DEKORASI dan KETOK PEMBENTUKAN 2

Untuk
Sekolah Mengah Kejuruan
Kelas XI Semester 2

DEKORASI dan KETOK PEMBENTUKAN 2

Drs. Muji Rahayu, M Ds

Drs. Muji Rahayu, M Ds

Drs. Muji Rahayu, M Ds

DEKROASI dan KETOK PEMBENTUKAN 2

MODUL SISWA
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

Seni Teater
Kelas XI Semester 2

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
2013

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan kekuatan, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dapat menyelesaikan penulisan modul dengan baik.

Modul ini merupakan bahan acuan dalam kegiatan belajar mengajar peserta didik pada Sekolah Menengah Kejuruan bidang Seni dan Budaya (SMK-SB). Modul ini akan digunakan peserta didik SMK-SB sebagai pegangan dalam proses belajar mengajar sesuai kompetensi. Modul disusun berdasarkan kurikulum 2013 dengan tujuan agar peserta didik dapat memiliki pengetahuan, sikap, dan keterampilan di bidang Seni dan Budaya melalui pembelajaran secara mandiri.

Proses pembelajaran modul ini menggunakan ilmu pengetahuan sebagai penggerak pembelajaran, dan menuntun peserta didik untuk mencari tahu bukan diberitahu. Pada proses pembelajaran menekankan kemampuan berbahasa sebagai alat komunikasi, pembawa pengetahuan, berpikir logis, sistematis, kreatif, mengukur tingkat berpikir peserta didik, dan memungkinkan peserta didik untuk belajar yang relevan sesuai kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) pada program studi keahlian terkait. Disamping itu, melalui pembelajaran pada modul ini, kemampuan peserta didik SMK-SB dapat diukur melalui penyelesaian tugas, latihan, dan evaluasi.

Modul ini diharapkan dapat dijadikan pegangan bagi peserta didik SMK-SB dalam meningkatkan kompetensi keahlian.

Jakarta, Desember 2013

Direktur Pembinaan SMK

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

GLOSARIUM

NO.	ISTILAH	ARTI
1.	Tembaga	Tembaga diberi lambang *Cu*, merupakan singkatan *cuprum* (bahasa Latin). Tembaga adalah suatu logam berat yang berwarna merah. Pada bekas patahannya logam tersebut berwarna lebih tua. Berat jenis tembaga berkisar antara 8,70 – 8,93. Hal ini tergantung dari cara pengolahannya. Tembaga murni bersifat sebagai penghantar listrik dan panas yang sangat baik. Suhu cair tembaga pada 1093 derajat celcius. Dalam keadaan cair, tembaga sangat kental dan mudah menerima gas-gas dari udara, terutama oksigen. Keadaan ini akan mengakibatkan keadaan tembaga tersebut keropos bila sudah membeku. Tembaga murni mudah dikerjakan dengan cara ditempa, digiling, diregang. Bisa dalam keadaan dingin maupun pijar.
2.	Kuningan	Tembaga dapat dipadukan dengan timah, dan sedikit seng. Paduan tersebut dinamakan perunggu. Apabila tembaga murni dipadukan dengan seng akan terjadilah suatu jenis logam paduan yang lain, yang disebut *kuningan* atau *loyang*. Warna loyang adalah kuning, hampir menyerupai emas. Oleh karena itu logam ini sering disebut *kuningan*.
3.	SN	Bahan finishing logam tembaga agar tembaga berwarba hitam antik. SN tersusun dari sulfida (belerang) dan logam Natrium, bersifat bau spesifik dan dapat menyebabkan gatal jika mengenai tubuh manusia.
4.	Batu hijau/lansol	Batu yang berwarna hijau digunakan untuk menggilapkan permukaan benda kerja yang

NO.	ISTILAH	ARTI
		dibuat dari bahan tembaga, kuningan, dan perak
5.	Asam nitrat	Asam nitrat , simbol kimianya H2NO3 bersifat asam keras dan dapat melempuhkan kulit manusia, dapat melarutkan logam dan berwarna kuning muda.
6.	Asam sulfat	Asam sulfat , simbol kimianya H2SO4 bersifat asam keras dan dapat melempuhkan kulit manusia, dapat melarutkan logam dan berwarna putih keruh.
7.	Cat clear	Cat untuk melapisi permukaan logam agar tidak cepat berubah warna (teroksidasi)
8.	Mesin poles	Mesin yang digunakan untuk memoles/menggosok permukaan logam agar halus dan mengkilap.
9.	Dekorasi	Hiasan logam dalam bentuk relief, dikerjakan dengan cara di ukir, diukir logam, di grafir.
10.	Kethok pembentukan	Teknik mengukir logam dengan cara mengetok logam (dengan alat ukir logam) agar cembung atau cekung sesuai motif yang diinginkan.
11.	Mengukir cembung	Mengukir plat logam agar cembung sesuai motif yang diinginkan.
12.	Mengukir cekung	Mengukir plat logam agar cekung sesuai motif yang diinginkan.
13.	Krawangan	Mengukir plat logam agar berlubang sesuai motif yang diinginkan.
14.	Rancapan	Mengukir plat logam agar garis motif terpahat sesuai motif yang diinginkan.
15.	Ndak-ndakan	Mengukir plat logam agar permukaan logam turun sesuai motif yang diinginkan.

NO.	ISTILAH	ARTI
16.	Ukir	Suatu istilah dalam kerajinan baik logam maupun kayu sebagai kegiatan menghias permukaan dengan alat ukir dengan cara menggunakan alat yang dipukulkan ke atas permukaan bidang yang akan diukir. Di dalam tehnik ukir logam ada beberapa tehnik yang masing-masing memiliki karakternya sendiri
17.	Pahat penyilat	Pahat digunakan untuk mengukir bagian-bagian yang lurus sesuai motif yang diinginkan
18.	Pahat penguku	Pahat ini digunakan untuk mengukir bagian-bagian cekung, lingkaran, bahan ini berbentuk lingkaran.
19.	Pahat air tetes	Pahat air tetes digunakan untuk menurunkan bagian dasar motif, bagian sudut motif, dan bagian-bagian yang tidak dijangkau oleh pahat bulat
20.	Pahat bulat	Pahat bulat digunakan untuk menurunkan bagian dasar motif atau untuk mengukir bagian dasar.

DESKRIPSI MODUL

Modul ini berisi materi pembelajaran tentang Dekorasi dan Kethok Pembentukan untuk SMK Program Keahlian Kriya Logam kelas XI semester 2. Modul berisi 5 unit pembelajaran yaitu Pengetahuan Bahan , Pengetahuan Alat, Proses Dekorasi dan Kethok Pembentukan , dan Penerapan keselamatan kerja pada Dekorasi dan Kethok Pembentukan Penerapan pembelajaran dengan pendekatan saintifik sesuai kurikulum 2013 ditekan pada modul ini agar siswa memiliki sikap yang baik melalui pembelajaran ini, kuat dalam pemahaman pengetahuan dengan mencari lebih dulu informasi dan data melalui kegiatan mengamati, menanya, mencoba, mendiskusikan, dan menyajikan, dan kompeten dalam penguasaan keterampilan.

CARA PENGGUNAAN MODUL

Untuk menggunakan Modul Dekorasi dan Ketok Pembentukan 2 ini perlu diperhatikan:

1. Kompetensi Inti dan Kompetensi dasar yang ada di dalam kurikulum
2. Materi dan sub-sub materi pembelajaran yang tertuang di dalam silabus
3. Langkah-langkah pembelajaran atau kegiatan belajar selaras model saintifik

Langkah-langkah penggunaan modul:

1. Perhatikan dan pahami peta modul dan daftar isi sebagai petunjuk sebaran materi bahasan
2. Modul dapat dibaca secara keseluruhan dari awal sampai akhir tetapi juga bisa dibaca sesuai dengan pokok bahasannya
3. Modul dipelajari sesuai dengan proses dan langkah pembelajarannya di kelas
4. Bacalah dengan baik dan teliti materi tulis dan gambar yang ada di dalamnya.
5. Tandailah bagian yang dianggap penting dalam pembelajaran dengan menyelipkan pembatas buku. Jangan menulis atau mencoret-coret modul
6. Kerjakan latihan-latihan yang ada dalam unit pembelajaran
7. Tulislah tanggapan atau refleksi setiap selesai mempelajari satu unit pembelajaran.

KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)/MADRASAH ALIYAH KEJURUAN (MAK)

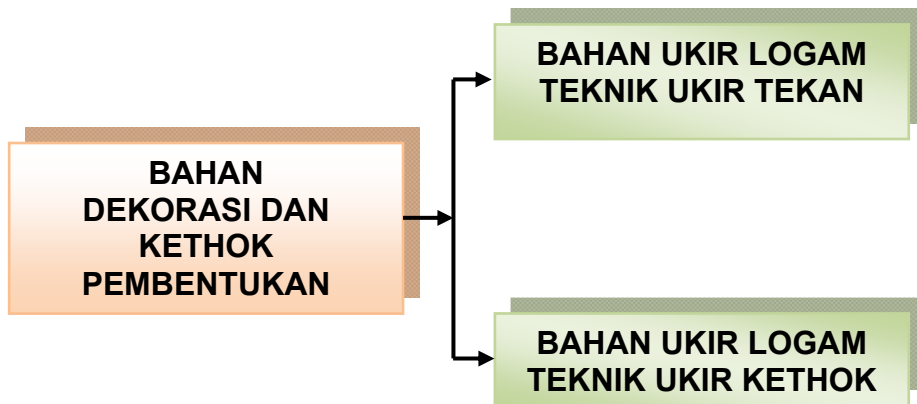
Bidang Studi Keahlian : Seni Rupa dan Desain Produk Kriya
Program Studi Keahlian : Desain Produk kriya
Paket Keahlian : Desain Produk Kriya Logam
Mata Pelajaran : Dekorasi dan Kethok Pembentukan Logam

KELAS: XI, Semester 2

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.1 Menghayati mata pelajaran dekorasi dengan teknik Ukir Tekan dan Ukir Kethok sebagai sarana untuk kesejahteraan dan kelangsungan hidup umat manusia.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.	2.1 Menunjukkan sikap cermat, teliti dan tanggungjawab dalam mengindentifikasi kebutuhan bahan ukir logam 2.2 Menunjukkan sikap disiplin dan tanggungjawab dalam mengikuti langkah-langkah kerja sesuai prosedur 2.3 Menunjukkan sikap peduli, responsif, dan proaktif dalam penerapan prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja sesuai SOP 2.4 Menunjukkan sikap peduli terhadap lingkungan melalui kegiatan yang berhubungan dengan pemanfaatan bahan Ukir Logam dan pembuangan limbah
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasar rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan	3.1 Memilih peralatan dekorasi yang digunakan pada keteknikan Ukir Tekan dan Ukir Kethok 3.2 Memilih bahan dekorasi yang digunakan pada keteknikan Ukir Tekan dan Ukir Kethok 3.3 Menjelaskan jenis, sifat dan fungsi dekorasi dengan Teknik Ukir Tekan

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah	dan Ukir Kethok 3.4 Menjelaskan problem proses Dekorasi dengan Teknik Ukir Tekan dan Ukir Kethok dan pemecahannya 3.5 Menjelaskan proses dekorasi Logam dengan Teknik Ukir Tekan dan Ukir Kethok
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.	4.1 Mengembangkan alat dan bahan dekorasi logam dengan Teknik Ukir Tekan dan Ukir Kethok 4.2 Menggunakan peralatan Teknik Ukir Tekan dan Ukir Kethok 4.3 Melaksanakan proses dekorasi logam dengan Teknik Ukir Tekan dan Ukir Kethok 4.4 Menganalisis problem dan cara memperbaiki hasil proses dekorasi logam dengan Teknik Ukir Tekan dan Ukir Kethok 4.5 Menerapkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja sesuai SOP

UNIT 1. PENGETAHUAN BAHAN DEKORASI DAN KETHOK PEMBENTUKAN

A. Ruang Lingkup Pembelajaran

B. Tujuan

Setelah mempelajari modul ini peserta didik diharapkan dapat ;

1. Dengan waktu empat menit peserta didik dapat mendeskripsikan pengetahuan bahan Dekorasi dan Kethok Pembentukan (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) dengan tepat.
2. Disiapkan bahan Dekorasi dan Kethok Pembentukan peserta didik dapat mengidentifikasi bahan Dekorasi dan Kethok Pembentukan (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) dengan benar.
3. Disediakan bahan Dekorasi dan Kethok Pembentukan peserta didik dapat mengeksplorasi dan mengembangkan bahan Dekorasi dan Kethok Pembentukan (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) dengan tepat.
4. Dalam waktu lima belas menit peserta didik dapat mengkomunikasikan/ mencipta, membentuk jejaring bahan Dekorasi dan Kethok Pembentukan (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) tepat.

C. Kegiatan Belajar

1. Mengamati

Dalam kegiatan mengamati ini Anda diminta mengamati beberapa jenis bahan untuk proses Dekorasi dan Kethok Pembentukan (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) yang ada di sekitar, misalnya di sekolah , sekitar tempat tinggal, ataupun wilayah yang lebih luas seperti kabupaten/provinsi. Pengamatan ini akan memperkaya pemahaman Anda tentang berbagai jenis bahan untuk melakukan proses Dekorasi dan Kethok Pembentukan. (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) selanjutnya sebagai inspirasi untuk mengembangkan formula bahan Dekorasi dan Kethok Pembentukan ketika akan melaksanakan proses Dekorasi dan Kethok Pembentukan. Sebagai panduan dalam pengamatan ini Anda dapat mengikuti instruksi pengamatan dari guru ataupun instruksi dalam modul ini, kalian dapat memperkaya sendiri dengan melakukan pengamatan secara mandiri.

a. Amatilah beberapa jenis bahan yang digunakan untuk proses Dekorasi dan Kethok Pembentukan terkait dengan teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok yang ada di sekitarmu.
b. Amati spesifikasinya: tipe/model, bentuk, warna, ukuran, daya, dan sebagainya
a. Bandingkan, carilah perbedaan maupun kesamaan yang ada bila menemukan jenis yang sama.
b. Kelompokkan bahan yang Anda amati berdasarkan jenis dan fungsinya
c. Secara lebih seksama dan mendalam, amatilah bagian-bagian dan komponen-komponennya
d. Amatilah bagaimana cara memperlakukan bahan terkait dengan teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok
e. Amati bagaimana hasil Dekorasi dan Kethok Pembentukan terkait dengan teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok dengan menggunakan bahan tersebut

Tuliskan hasil pengamatan kalian berdasarkan penugasan guru dengan membuat format pengamatan buatan sendiri atau menggunakan format pengamatan seperti contoh di bawah ini.
Contoh Lembar kegiatan mengamati

Data hasil pengamatan :

No.	Jenis bahan	spesifikasi	Fungsi	Sifat
1	Teknik Ukir Tekan: Plat Tembaga	Warna merah	Bahan pokok	Warna mudah berubah
2	Teknik Ukir Kethok	....	....	....

2. Menanya

Tanyakanlah kepada tenaga dekorasi/ praktisi/ahli dekorasi logam terutama untuk Ukir Logam Teknik ukir Tekan dan Teknik Kethok, guru kriya logam tentang segala hal, khususnya tentang bahan untuk proses dekorasi logam. Galilah segala pertanyaan yang ada di benak Anda agar Anda terbiasa untuk mampu melihat, menggali dan menemukan permasalahan.

Beberapa pertanyaan di bawah ini dapat saja Anda gunakan dan Anda kembangkan sendiri.

a. Kapan bahan untuk proses Dekorasi Logam terkait dengan teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok mulai digunakan?
b. Bagaimana awal penggunaan bahan untuk proses Dekorasi Logam terkait dengan teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok digunakan bagi kehidupan manusia?
c. Hasil penggunaannya seperti apa?
d. Bagaimana cara penggunaannya?
e. Apa saja komposisi dan bagian-bagian dari bahan tersebut?
f. Dimana saja industri yang menggunakan bahan Dekorasi Logam terkait dengan teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok tersebut?
g. Syarat apa saja yang dibutuhkan bahan tersebut agar optimal penggunaannya?
h. Apa konsekuensi/akibatnya bila tidak menggunakan bahan tersebut?
i. Dapat digunakan untuk kegiatan/ industri apa sajakah bahan tersebut?
j. Apa kesulitan yang dihadapi dalam penggunaan bahan tersebut?

k. Di mana dapat dibeli bahan untuk proses Dekorasi Logam khusus untuk ukir logam teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok secara manual tersebut?
l. Berapa harga bahan untuk proses Dekorasi Logam terkait dengan teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok secara manual tersebut?
m. Berapa keuntungan yang dapat diperoleh dalam bisnis bahan dan peralatan untuk proses Dekorasi Logam terkait dengan teknik ukir tekan dan teknik ukir kethoktersebut?
n. Di mana diproduksi bahan untuk proses Dekorasi Logam khusus untuk ukir logam teknik ukir tekan dan teknik ukir kethoktersebut?
o. dan sebagainya.

Lembar kegiatan menanya:
Penggunaan format lembar pertanyaan adalah cara untuk mempermudah dalam menghimpun, mengurutkan pertanyaan yang diperoleh agar mempunyai susunan yang sistematis,dari yang sederhana/mudah ke hal yang sulit/kompleks; atau berdasar urutan waktu, dari yang awal ke yang paling mutakhir, dan seterusnya.
Buatlah daftar pertanyaan dengan menggali sebanyak mungkin pertanyaan, agar mudah pencatatannya, Anda dapat membuat format kegiatan menanya ini secara mandiri atau mengembangkannya berdasar format yang ada di bawah ini:

Lembar pertanyaan

No.	Pertanyaan

3. Mengumpulkan data/mencoba/eksperimen

Berdasarkan hasil kegiatan menanya sebelumnya Anda telah mengumpulkan beberapa pertanyaan terkait bahan untuk proses Dekorasi Logam. Sekarang carilah informasi untuk dapat menjawab berbagai pertanyaan yang telah Anda himpun. Kumpulkanlah berbagai informasi dan data terkait bahan yang digunakan pada proses Dekorasi Logam dari buku-buku, atau informasi langsung melalui wawancara dengan ahli kria logam, praktisi kria logam, pengrajin kria logam, dan sebagainya.

Informasi Anda juga akan lebih menarik dan lengkap apabila diperkaya dengan mencari informasi di internet untuk melengkapi informasi tentang bahan untuk proses Dekorasi Logam yang Anda butuhkan dari berbagai bentuk penyajian seperti: artikel, laporan, jurnal, penelitian, buku elektronik, gambar, video dan sebagainya. Kumpulkanlah berbagai informasi tersebut untuk memperluas wawasan dan pengetahuan Anda sebagai salah satu proses pembelajaran Anda secara mandiri.

Lembar kegiatan mengumpulkan data/informasi

No.	Sumber Informasi	Bentuk Informasi	Tanggal Pengambilan Data	Keterangan

4. Mengasosiasikan/mendiskusikan

Diskusikan dengan teman-teman di kelas perihal informasi yang telah Anda kumpulkan mengenai bahan untuk proses Dekorasi Logam Khususnya untuk ukir logam teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok yang telah Anda kumpulkan dari berbagai sumber.

Topik diskusi dapat menyangkut:

a. Sejarah munculnya bahan untuk proses Dekorasi Logam terkait dengan teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok
b. Aspek yang mempengaruhi penggunaan bahan untuk proses Dekorasi Logam
c. Industri yang mempunyai dan menggunakan bahan dalam proses Dekorasi Logam Keuntungan penggunaan bahan untuk proses Dekorasi Logam
d. Resiko apabila tidak menggunakan bahan untuk proses Dekorasi Logam
e. Cara penggunaan bahan untuk proses Dekorasi Logam
f. Kesulitan-kesulitan teknis dan non teknis yang dihadapi dalam bahan untuk proses Dekorasi Logam
g. Cara mengatasi kesulitan dalam penggunaan bahan untuk proses Dekorasi Logam
h. Prosedur penggunaan bahan untuk proses Dekorasi Logam dan sebagainya.

Tuliskan beberapa catatan, khususnya masukan dari hasil diskusi Anda dengan teman-teman untuk keperluan memperkaya/ memperbaiki informasi dan kesimpulan sementara yang sudah Anda buat.

Catatan hasil diskusi:

....
....
....
....
....

5. Mengkomunikasikan/menyajikan

Presentasikan hasil pengumpulan informasi, data hasil pembelajaran dan kesimpulan yang berhasil Anda buat tentang Dekorasi Logam terkait dengan teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok

Presentasikan hasil pembelajaran Anda dengan menggunakan berbagai media baik secara tertulis seperti laporan tertulis, artikel yang dilengkapi power point, gambar, foto, dan bahkan video. Semakin lengkap Anda menggunakan media maka pemahaman Anda akan semakin lengkap, juga terhadap teman-teman Anda yang sama-sama mengumpulkan informasi/data pembelajarannya. Presentasi ini akan saling memperkaya wawasan dan pengetahuan Anda khususnya tentang bahan Dekorasi Logam. Setiap peserta/kelompok harus mampu mengumpulkan informasi yang berbeda, unik, dan lengkap.

Tuliskan masukan-masukan yang Anda peroleh dari presentasi yang Anda sajikan di kelas/sekolah ataupun forum ilmiah lain yang dapat digunakan untuk menampilkan temuan Anda tentang bahan Dekorasi Logam terkait dengan teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok Masukan hasil presentasi dapat Anda tulis dengan format ini.

....
....
....
....
....
....
....

D. Penyajian materi

Logam yang bahasa Inggrisnya 'metal' berasal dari kata kerabatnya 'metallan' dalam bahasa Yunani, atau kata 'metallum' dalam bahasa Latin, yang kedua-duanya berarti "logam atau barang tambang." Kerajinan logam termasuk dekorasi logam telah dan masih dibuat dari banyak bahan lainnya, tetapi pembuatan dekorasi logam masih tetap merupakan seni dan teknologi yang menggunakan logam. Lebih dari 70 logam murni yang ada, sekitar 40 memiliki arti yang penting dalam perdagangan. Hampir separo dari jumlah itu digunakan dalam dekorasi logam itu sendiri, atau untuk membantu dalam pembuatan perhiasan dan pekerjaan menggosok batu mulia, sedang yang lainnya untuk seni kerajinan logam lainnya.

1) Ciri-ciri khusus logam pada umumnya

Logam adalah bahan mineral atau bahan unsur kimia alami, yang masing-masing memiliki struktur atom kristal tersendiri. Jika dibandingkan dengan unsur-unsur bukan logam, logam-logam ini tergolong berat, dan bentuknya (kecuali air raksa) padat dan buram (tidak tembus cahaya) pada suhu biasa. Jika ditambang atau digali dari endapan alaminya di dalam tanah, logam-logam ini kadang-kadang ditemukan dalam keadaan alaminya yang 'asli' atau murni. Hanya saja, yang lebih lazim, logam-logam ini berupa biji

Proses dekorasi merupakan proses terakhir dalam tahap pembuatan suatu produk yang prosesnya dilakukan tahap demi tahap untuk menghasilkan produk yang halus, indah dan menarik. Zat logam, yaitu senyawa 'barang tambang' alami yang masih kasar dan mengandung beberapa komponen, yang mencakup satu jenis logam atau lebih; sedangkan sisanya berupa bahan buangan barang tambang bukan logam. Kemungkinan untuk memisahkan komponen-komponen ini memang ada, karena pada suhu yang tinggi, struktur atom logam-logam ini memungkinkan terjadinya penggabungan dan perpaduan sehingga menjadi berbentuk cairan, yang diperlukan dalam 'peleburan', yang disebut proses termal, di mana logam-logam dicairkan melalui proses reduksi (proses pengurangan) dari biji logamnya. Hasilnya kemudian dibersihkan melalui berbagai cara untuk mengubahnya ke keadaan yang menjadi hampir murni sempurna, di mana metode yang digunakan sangat bergantung pada masing-masing logam yang memiliki kekhususannya sendiri-sendiri. Semuanya ini kemudian dicetak menjadi 'batangan logam' dalam persiapan untuk memrosesnya lebih lanjut menjadi bentuk-bentuk dasar yang dapat digunakan dalam berbagai kebutuhan. Logam-logam murni itu memiliki

'kesatuan fisik tertentu yang konstan' dan yang perilakunya di bawah kondisi-kondisi tertentu dapat diramalkan. Ciri-ciri tertentu ini termasuk 'berat atom', 'berat jenis', dan 'titik lebur'-nya.

Hampir semua unsur logam ini bersifat 'plastis / mudah dibentuk' (artinya: logam-logam ini dapat dikerjakan tanpa akan mengalami keretakan atau pecah), mudah ditempa (memungkinkan untuk mengubah bentuknya, berkat sifatnya yang plastis. Dengan memampatkan, menempa, menggulung, dan mengurutnya), dan mudah diurut, memungkinkan untuk dipanjangkan. Berkat sifatnya yang plastis, tanpa mengalami keretakan atau pecah. Dengan mengurutnya dapat menjadi kawat), tetapi derajat kualitas ini berbeda-beda untuk setiap logam. Jika perhatian yang tepat diberikan pada 'memijar dinginkan' (memanaskan, mempertahankan keadaan panas itu, dan kemudian mendinginkan logam tersebut untuk membuatnya mengalami rekristalisasi termal, atau mengkristalkan kembali melalui panas, untuk menghilangkan ketegangan yang menumpuk dalam logam itu akibat terkena proses pengerasan selama dikerjakan). Keretakan atau pecah itu juga dapat dihindari. Logam-logam itu dapat pula dibuat bentuknya secara permanen menjadi benda-benda dengan bentuk apa pun yang diinginkan.

Banyak metode untuk membentuk logam itu yang masing-masing perlu mempertimbangkan ciri-ciri khas logam tertentunya, seperti kekerasan, kekakuan, kekuatan, dan derajat perlawanannya ketika dikerjakan. Logam-logam ini pada umumnya merupakan penghantar panas yang baik, dan yang memungkinkannya dapat disambung melalui metode termal (cara memanaskan), seperti mematri, melebur, dan mengelas; dan beberapa logam juga merupakan penghantar listrik yang baik. Jika di*sangling* (digosok sampai halus dengan baja pengkilap), logam-logam dapat menjadi mengkilap sehingga memiliki kemampuan yang tinggi untuk memantulkan cahaya, yang sebagian membuatnya memiliki daya tarik seni yang tinggi pula.

Logam-logam yang tahan korosi / karat (kecenderungan logam untuk berubah keadaan alaminya melalui penggabungan secara kimiawi dengan unsur-unsur lainnya) itu dapat mempertahankan kilauannya dalam jangka waktu yang cukup lama. Sedangkan logam-logam lainnya ada yang dapat lebih cepat bereaksi dengan ketidak-murnian udara akibat adanya belerang, yang dalam keadaan lembab dapat membuat menempel, memburamkan, atau menggelapkan lapisan tipis yang disebut 'oksidasi permukaan'. Peristiwa ini dalam seni logam disebut dengan istilah 'patina' (timbulnya lapisan hijau atau coklat pada permukaan benda kuno dari perunggu). Ini sering kali dianggap sebagai suatu akibat yang tidak diinginkan.

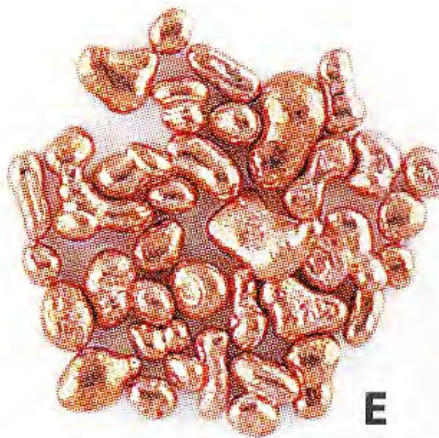
Dekorasi logam sebenarnya banyak sekali tekniknya antara lain dekorasi dengan teknik ukir tekan, teknik ukir kethok, dll. Dalam pembahasan ini finishing yang dimaksud yaitu dekorasi dalam kerja dekorasi, kerja las, kerja perhiasan dan kethok pembentukan. Finishing dalam kerja perhiasan, kerja las, kerja cor, kerja dekorasi dan kethok pembentukan ini tahap yang dilakukan adalah tahap pembersihan/pencucian, perataan permukaan, penghalusan dan pemolesan. Tujuan dari dekorasi ini adalah :

a. untuk memperindah penampilan suatu produk
b. untuk menambah nilai jual suatu produk
c. untuk membuat produk lebih unik

Untuk menghasilkan produk yang didekorasi merupakan tahapan atau langkah terakhir dari proses kerja dekorasi, Kerja las, kerja perhiasan dan kethok pembentukan. Bahan-bahan yang digunakan dalam proses dekorasi logam teknik ukir tekan dapat yaitu :

Bahan-bahan yang dibutuhkan dalam proses dekorasi logam ;

1) **Bahan Dekorasi Logam dengan Teknik Ukir :**

a) Tembaga (Cu/Cuprum)

Gambar 1 Alloy tembaga murni
Sumber; Dokumen studio logam, 2012

Nama asli : Copper Cu 29
Berat atom : 63.54
Berat jenis : 8.96
Titik lebur : 1083ºC

Dalam Ilmu Kimia, tembaga diberi lambang *Cu*, merupakan singkatan *cuprum* (bahasa Latin). Tembaga adalah suatu logam berat yang berwarna merah. Pada bekas patahannya logam tersebut berwarna lebih tua. Berat jenis tembaga berkisar antara 8,70 – 8,93. Hal ini tergantung dari cara pengolahannya. Tembaga murni bersifat sebagai penghantar listrik dan panas yang sangat baik. Suhu cair tembaga terletak pada 1093 derajat celcius. Dalam keadaan cair, tembaga sangat kental dan mudah menerima gas-gas dari udara, terutama oksigen. Keadaan ini akan mengakibatkan keadaan tembaga tersebut keropos bila sudah membeku. Tembaga murni mudah dikerjakan dengan cara ditempa, digiling, diregang, dalam keadaan dingin maupun pijar. Setelah beberapa kali logam ini dikerjakan dalam keadaan dingin, akan berubah menjadi keras dan getas. Untuk melunakkan kembali, tembaga tadi dibakar sampai dengan suhu kurang lebih 300 derajat celcius, kemudian didinginkan di udara terbuka atau di dalam air. Di samping itu tembaga murni sukar dikerjakan dengan perkakas potong dan sukar pula dituang atau dicor. Tembaga di dalam udara kering cukup tahan, tetapi di udara basah permukaannya akan mendapat lapisan zat yang berwarna hijau, sebagai akibat terjadinya oksidasi. Lapisan ini justru berguna sebagai pelindung terhadap kerusakan yang lebih ke dalam lagi. Tembaga yang tahan terhadap zat-zat kimia, misalnya terhadap asam sulfat dan asam klorida encer, tetapi tembaga akan termakan oleh asam hidrat encer dan pekat, serta asam sulfat pekat. Tembaga dalam bentuk kawat dan plat tebal dapat ditempa menjadi bermacam-macam bentuk perhiasan dan souvenir. Ada juga yang dikombinasi dengan macam-macam batu permata dan dilapis perak atau emas.

Gambar 2. Plat tembaga ketebalan 0,2 mm
Sumber; Dokumen pribadi, 2012

Bahan plat tembaga tebal 0,2 mm mempunyai spesifikasi, antara lain berbentuk plat, berwarna merah, mudah diukir dengan cara ditekan. Bahan plat tembaga dengan tebal 0,2 mm mudah dibentuk karena bersifat lunak , dapat dibersihkan dengan cara merendam dalam larutan HCl encer, kemudian disikat dengan cara berulang-ulang sampai bersih. Logam tembaga dapat difinishing dengan mudah dengan cara di SN. Warna tembaga berubah dari merah menjadi hitam kemerahan, sehingga terkesan antik.

Gambar 3. Plat tembaga ketebalan 0,6 - 0,8 mm
Sumber; Dokumen studio logam, 2012

Bahan plat tembaga tebal 0,6 – 0,8 mm mempunyai spesifikasi, antara lain berbentuk plat berwarna merah, mudah diukir dengan cara dikethok. Bahan plat tembaga ini mudah dibentuk karena bersifat lunak, dapat dibersihkan dengan cara merendam dalam larutan H2SO4 encer. Kemudian disikat dengan cara berulang-ulang sampai bersih. Logam tembaga dapat difinshing dengan mudah dengan cara di SN. Warna tembaga berubah dari merah menjadi hitam kemerahan. Ini akan terkesan antik.

b). Kuningan

Kuningan merupakan paduan antara tembaga dan seng.

Telah dijelaskan di atas bahwa tembaga dapat dipadukan dengan timah, dan sedikit seng. Paduan tersebut dinamakan perunggu. Apabila tembaga murni dipadukan dengan seng akan terjadi suatu jenis logam paduan yang lain, yang disebut *kuningan* atau *loyang*. Warna loyang adalah kuning, hampir menyerupai emas. Oleh karena itu logam ini sering disebut *kuningan*. Semakin banyak campuran sengnya, warna paduannya semakin keputih-putihan semakin sedikit sengnya warna paduannya semakin kemerah-merahan. Suatu

paduan tembaga seng dinamakan loyang apabila kadar seng yang terkandung di dalamnya paling sedikit 10 %. Loyang lebih keras dari tembaga, tetapi lebih lunak dari perunggu. Berbeda dengan logam perunggu, logam loyang lebih tahan terhadap regangan serta pukulan, sehingga dapat dikerjakan dengan mudah dalam keadaan dingin. Loyang biasanya diperdagangkan dalam bentuk lempengan-lempengan atau kawat dalam berbagai ukuran dan seringkali ditemukan juga dalam bentuk profil-profil tertentu. Menurut sifat-sifatnya, loyang dibedakan menjadi tiga golongan, yaitu loyang kepal, loyang tuang, dan loyang patri. Loyang kepal adalah loyang yang dibuat untuk benda-benda tempaan.

Logam ini dapat dikerjakan pula dengan cara digiling, diukir, dilipat, dan sebagainya. Sifat paduan ini agak berbeda dengan loyang tuang, karena lebih kenyal. Logam ini tidak mudah retak atau pecah pada waktu ditempa dalam keadaan dingin. Dalam perdagangan, loyang kepal dapat diperoleh dalam bentuk batangan, profil, lempengan, kawat, pipa, dan lain-lain. Menurut keadaan paduannya, loyang kepal dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, di antaranya yaitu:

Loyang otomat, yaitu logam yang terdiri dari 58% tembaga, 40% seng, dan 2% timbel. Jenis loyang ini kualitasnya dibedakan dalam tiga macam, yaitu keras, sedang, dan lunak. Loyang otomat diperdagangkan dalam bentuk batangan, bilahan, dan profil.

Loyang lempengan. Logam ini merupakan paduan antara tembaga dengan seng, dengan perbandingan yang bermacam-macam. Biasanya persentase tembaga di dalam paduan ini dicantumkan di belakang namanya. Macam-macam loyang lempengan, yaitu:

- Loyang kepal 60, mengandung 60% tembaga
- Loyang kepal 63, mengandung 63% tembaga
- Loyang kepal 67, mengandung 67% tembaga
- Loyang kepal 72, mengandung 72% tembaga
- Loyang kepal 85, mengandung 85% tembaga

Loyang lempengan diperdagangkan dalam bentuk lembaran, pita, dan bilahan. Logam ini dapat dikerjakan dengan cara digunting, dilipat, diukir, dan sebagainya. Dalam bidang kerajinan logam paduan ini digunakan untuk pembuatan benda-benda seperti: ukiran, *kentengan*, lipatan, dan sebagainya. Contoh-contoh hasil kerajinan yang menggunakan loyang lempengan yaitu hiasan dinding, piring, lampu, sendok, dan lain-lainnya.

Loyang kawat. Logam ini biasanya dibuat dalam tiga macam perbandingan paduan, yang hanya terdiri dari tembaga dan seng, tanpa campuran logam-logam lainnya. Macam-macam loyang kawat yang dibuat di antaranya yaitu:

- Loyang kepal 60
- Loyang kepal 63
- Loyang kepal 85

Dalam perdagangan, loyang ini diperoleh dalam bentuk kawat yang bermacam-macam ukurannya.

Gambar 4. Plat kuningan ketebalan 0,6 - 0,8 mm
Sumber; Dokumen studio logam, 2012

Bahan plat kuningan tebal 0,6 – 0,8 mm mempunyai spesifikasi; berbentuk plat berwarna kuning, mudah diukir dengan cara dikethok. Bahan plat kuningan tebal 0,6 – 0,8 mm mudah dibentuk karena bersifat lunak , dapat dibersihkan dengan cara merendam dalam larutan HCl encer. Kemudian disikat dengan cara berulang-ulang sampai bersih. Logam kuningan dapat difinshing dengan dengan cara di SN. Proses ini agak susah, sehingga warna kuningan berubah dari kuning menjadi hitam kemerahan (antik).

Gambar 5. Kertas Amplas
Sumber; Dokumen pribadi, 2012

Kertas ampelas ini digunakan untuk menghaluskan permukaan benda kerja. Kertas ampelas memiliki spesifikasi sebagai berikut: permukaan bervariasi, mulai dari yang kasar sampai dengan yang halus. Semakin tinggi nomor yang tertera pada kertas ampelas tersebut, semakin halus permukaannya. Kertas ampelas yang digunakan adalah kertas ampelas ukuran 500 dan 1000.

Bensin

Bensin adalah bahan bakar berbentuk cair (gas) dalam hal ini bensin berfungsi sebagai bahan bakar pematrian (isi tabung) dalam proses pematrian atau peleburan perak skala kecil. Dapat juga digunakan untuk membersihkan benda yang habis dipoles.

Deterjen cair /sunlight

Deterjen cair ini digunakan untuk membersihkan benda kerja dari lemak sehingga perak bertambah mengkilap setelah pemolesan dengan cara benda kerja direbus dalam cairan sunlight dan air hangat .

Gambar 6. Sunlight
Sumber; Dokumen pribadi, 2012

Kain katun

Kain katun ini digunakan untuk mengeringkan atau membersihkan benda kerja setelah dicuci.

Gambar 7. Kain katun
Sumber; Dokumen pribadi, 2012

E. Rangkuman

Rangkuman dari guru :

a) Bahan-bahan ukir tekan dan ukir kethok yang digunakan pada proses ukir logam teknik ukir tekan dan ukir logam teknik ukir kethok adalah tembaga dan kuningan
b) Bahan-bahan ukir tekan dan ukir kethok yang digunakan pada proses ukir logam teknik ukir tekan dan ukir logam teknik ukir kethok adalah: Bahan plat tembaga, HCl, H2SO4
c) Bahan ukir yang digunakan ukir tekan dan ukir kethok adalah plat tembaga ukuran 0,2 dan plat tembaga ukuran 0,6 – 0,8 mm. Untuk teknik ukir kethok adalah plat tembaga atau plat kuningan
d) Bahan finishing ukir logam adalah SN (Sulfida Natrium), agar benda kerja berwarna hitam antik

F. Penilaian

1. Penilaian Sikap

Penilaian sikap melalui observasi, jurnal, serta hasil penilaian diri dan penilaian teman sejawat oleh peserta didik.
Instrumen pengamatan sikap akan disajikan seperti di bawah ini:

a. Instrumen penilaian karakter *cermat*

Nama : ____________________
Kelas : ____________________
Aktivitas peserta didik
Mengidentifikasi /mencari pengetahuan bahan untuk kerja ukir tekan dan ukir kethok, melalui sumber internet , buku di perpustakaan dan media lain.

Rubrik petunjuk:
Lingkarilah
1 bila aspek karakter belum terlihat (BT)
2 bila aspek karakter mulai terlihat (MT)
3 bila aspek karakter mulai berkembang (MB)
4 bila aspek karakter menjadi kebiasaan (MK)

Lembar observasi

NO	Aspek-aspek yang dinilai	Skor			
		BT	MT	MB	MK
1	Mengamati tiap tayangan dengan cermat	1	2	3	4
2	Mengidentifikasi materi dengan cermat	1	2	3	4
3	Mencatat semua hasil temuan	1	2	3	4
4	Mendeskripsikan minimal satu, , bahan teknis ukir tekan, bahan teknik ukir kethok , dari berbagai sumber belajar	1	2	3	4
Jumlah skor					

Skor maksimal : $\frac{(4 \times 4) \times 10}{16}$

b. Instrumen penilaian karakter *percaya diri*

Nama : ____________________

Kelas : ____________________

Aktivitas peserta didik

Mempresentasikan dengan *percaya diri* pengertian pengetahuan bahan, sesuai dengan hasil indentifikasi peserta didik.

Rubrik petunjuk:

Lingkarilah
1 bila aspek karakter belum terlihat (BT)
2 bila aspek karakter mulai terlihat (MT)
3 bila aspek karakter mulai berkembang (MB)
4 bila aspek karakter menjadi kebiasaan (MK)

Lembar observasi

NO	Aspek-aspek yang dinilai	Skor			
		BT	MT	MB	MK
1	Menyampaikan pendapat dengan tidak ragu-ragu.	1	2	3	4
2	Mempresentasikan/mengkomunikasikan hasil secara jelas.	1	2	3	4
	Jumlah skor				

Skor maksimal : $\frac{(2 \times 4) \text{ X } 10}{8}$

c. Instrumen penilaian karakter *kreatif*

Nama : ____________________

Kelas : ____________________

Aktivitas peserta didik

Memberikan contoh gambar bahan yang digunakan untuk kerja ukir tekan dan ukir kethok, sebagai hasil pengamatan dan berbagai sumber dengan *kreatif.*

Rubrik petunjuk:

Lingkarilah

1. bila aspek karakter belum terlihat (BT)
2. bila aspek karakter mulai terlihat (MT)
3. bila aspek karakter mulai berkembang (MB)
4. bila aspek karakter menjadi kebiasaan (MK)

Lembar observasi

NO	Aspek-aspek yang dinilai	Skor			
		BT	MT	MB	MK
1	Menyebutkan bahan untuk kerja ukir tekan dan ukir kethok	1	2	3	4
2	Menyebutkan Bahan untuk kerja ukir tekan dan ukir kethok	1	2	3	4
	Jumlah skor				

$$\text{Skor maksimal : } \frac{(2x\ 4)\ X\ 10}{8}$$

Penilaian unjuk kerja kreativitas :

No	Nama	Aspek yang Dinilai					Jumlah perolehan	Nilai akhir
		Ide/ gagasan	Pengetahuan alat	Pengetahuan bahan tembaga & kuningan	Pengetahuan bahan finishing	Pengetahuan sifat dan ciri alat		
1	2	3	4	5	6		7	8
Rentang nilai		0 – 30	0 – 10	0 – 20	0 – 20	0 – 20	Jumlah: 100	

2. Penilaian Pengetahuan

a. Instrumen tes tulis

1. Deskripsikan secara singkat dan jelas pengertian pengetahuan bahan !
2. Sebutkan bahan ukir tekan ! Berilah contoh gambarnya !
3. Sebutkan bahan ukir kethok! Berilah contoh gambarnya !
4. Apa saja ciri-ciri/sifat dari bahan ukir logam teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok! Sebutkan secara jelas !

Lembar jawab tes tulis

No.	Jawaban
1	
2	
3	
4	

b. Instrumen tes lisan

1. Jelaskan pengertian pengetahuan bahan yang Anda ketahui!
2. Sebutkan bahan ukir logam teknik ukir tekan! Berilah contoh gambarnya !
3. Sebutkan bahan ukir logam teknik kethok ! Berilah contoh gambarnya !
4. Apa saja ciri-ciri/sifat dari bahan ukir teknik ukir tekan dan kegunaannya ! sebutkan secara jelas !

c. Instrumen penugasan

Buatlah rangkuman tentang materi pengetahuan bahan yang telah anda peroleh dari berbagai sumber ! Tugas ini dikerjakan sebagai pekerjaan rumah dan dikerjakan secara individu !

3. Penilaian Keterampilan

a. Portofolio dilakukan dengan cara menilai kumpulan karya terbaik yang bersifat reflektif-integratif untuk mengetahui minat, perkembangan, prestasi, dan/atau kreativitas peserta didik dalam kurun waktu tertentu.

b. Tes praktik :
Penilaian yang menuntut respon berupa keterampilan melakukan suatu aktivitas atau perilaku sesuai dengan kompetensi yang dituntut;

c. Projek :
Tugas yang melibatkan kegiatan perancangan, pelaksanaan, dan pelaporan secara tertulis maupun lisan dalam waktu tertentu.

G. Refleksi

1. Apakah pembelajaran dalam unit ini menyenangkan?
2. Manfaat apakah yang Anda peroleh setelah mempelajari unit penggunaan pengetahuan bahan ukir tekan dan ukir kethok ?
3. Apakah ada hal-hal baru yang dapat Anda peroleh dalam unit pengetahuan bahan ukir tekan dan ukir kethok?
4. Apakah yang perlu ditambahkan dalam unit pengetahuan bahan ukir tekan dan ukir kethok?
5. Bagaimana sebaiknya sikap kita kalau memperoleh sesuatu yang berharga/baru?
6. Apakah yang dapat Anda lakukan setelah mempelajari unit ini?
7. Menurut Anda apakah unit ini berkaitan dengan unit lain?

8. Referensi

Muh Hayom Widagdo, ***Desain dan Produk Kriya Logam***, Buku Petunjuk Praktek Kriya Logam Sekolah Menengah Kejuruan, 2008

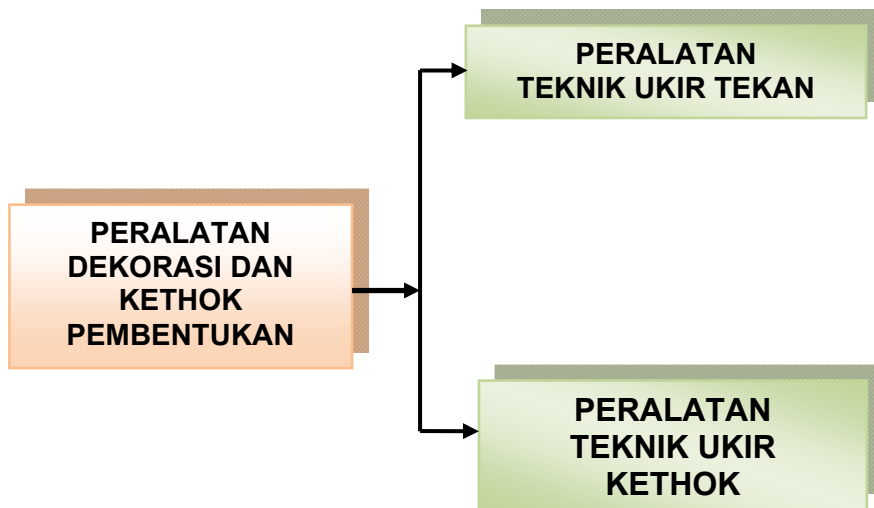
Soelipan. 1992. *Pelapisan Logam*. Bandung: PPPG Teknologi.

Untract, Oppi. 1968. *Metal Techniques for Craftsmen : A Basic Manual for Craftmens on the Methods of Farming and Decorating Metals*. New York : Doubleday & Company, Ltd.

Wicks,Silvia; 1992; *Jewellery Making Manual*; London: Little, Brown, and Company

1999/2000, Bahan Ajar SMK Program Keahlian Seni Rupa dan Kria, Yogyakarya; Pusat Pengembangan Penataran Guru Kesenian.

UNIT 2. PERALATAN DEKORASI DAN KETHOK PEMBENTUKAN

A. Ruang Lingkup Pembelajaran

B. Tujuan

Setelah mempelajari modul ini peserta didik diharapkan dapat ;

1. Dengan waktu enam menit peserta didik dapat mendeskripsikan peralatan dekorasi logam khususnya (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) dengan tepat.
2. Setelah mengetahui peralatan dekorasi logam, peserta didik dapat mengidentifikasi peralatan dekorasi logam khususnya (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) baik yang manual maupun marsinal dengan tepat.
3. Setelah mengetahui dan mendeskripsikan peralatan dekorasi logam terkait (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) peserta didik dapat memperbaiki teknik dekorasi logam dengan tepat.
4. Dalam waktu sepuluh menit peserta didik dapat mengkomunikasikan/ mencipta, membentuk jejaring peralatan keteknikan dekorasi logam terkait (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) dengan tepat.

C. Kegiatan Belajar

1. Mengamati

Dalam kegiatan mengamati ini Anda diminta mengamati beberapa jenis peralatan keteknikan dekorasi logam khususnya (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) yang ada di sekitar, misalnya di sekolah , sekitar tempat tinggal, ataupun wilayah yang lebih luas seperti kabupaten/provinsi. Pengamatan ini akan memperkaya pemahaman Anda tentang berbagai peralatan keteknikan dekorasi logam khususnya (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) sebagai inspirasi untuk mengembangkan keteknikan dekorasi logam ketika akan mendekorasi logam. Sebagai panduan dalam pengamatan ini Anda dapat mengikuti instruksi pengamatan dari guru ataupun instruksi dalam modul ini. Anda dapat memperkaya sendiri dengan melakukan pengamatan secara mandiri.

a. Amatilah beberapa jenis peralatan keteknikan dekorasi logam terkait (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) yang digunakan untuk dekorasi logam yang ada di sekitarmu.
b. Amati spesifikasinya seperti: tipe/model, bentuk, cara kerjanya, perawatannya, daya, dan sebagainya untuk peralatan yang ada.
a. Bandingkan, carilah perbedaan maupun kesamaan yang ada bila menemukan peralatan yang sama.
b. Kelompokkan peralatan keteknikan dekorasi logam terkait (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) yang Anda amati berdasarkan peralatan yang ada.
c. Secara lebih seksama dan mendalam, amatilah bagian-bagian dan komponen-komponen yang peralatan.
d. Amati bagaimana cara kerja dan peralatan keteknikan dekorasi logam khususnya (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) tersebut

Tuliskan hasil pengamatan Anda berdasarkan penugasan guru dengan membuat format pengamatan buatan sendiri atau menggunakan format pengamatan seperti contoh di bawah ini.

Contoh lembar kegiatan mengamati

No.	Jenis peralatan	spesifikasi	Fungsi	Cara kerja
1				
2				
3				
4				
5				
...				

2. Menanya

Tanyakanlah kepada praktisi dekorasi logam (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) atau ahli dekorasi logam, guru kria logam tentang segala hal, khususnya tentang peralatan keteknikan dekorasi logam khususnya (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) untuk mendekorasi logam. Galilah segala pertanyaan yang ada di benak Anda agar terbiasa untuk mampu melihat, menggali dan menemukan permasalahan.

Beberapa pertanyaan di bawah ini dapat saja Anda gunakan dan kembangkan sendiri.

a. Kapan peralatan keteknikan dekorasi logam khususnya (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) digunakan ?
b. Bagaimana awal peralatan keteknikan dekorasi logam khususnya (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) digunakan?
c. Hasil pengunaan peralatan seperti apa?
d. Bagaimana cara pengunaan peralatan?
e. Apa saja komponen dan bagian-bagian dari peralatan keteknikan dekorasi logam terkait (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok)?
f. Dimana saja industri yang mempunyai peralatan tentang keteknikan dekorasi logam khususnya (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok)?
g. Syarat apa saja yang dibutuhkan untuk menggunakan peralatan keteknikan dekorasi logam khususnya (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) agar optimal penggunaannya?

h. Apa konsekuensi/akibatnya bila tidak bisa menggunakan peralatan keteknikan dekorasi logam terkait (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) tersebut?
i. Dapat menggunakan apa sajakah untuk kegiatan/ industri dalam menggunakan keteknikan dekorasi logam khususnya (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) tersebut?
j. Apa kesulitan yang dihadapi dalam menggunakan peralatan keteknikan dekorasi logam terkait (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) tersebut?
k. Di mana dapat dibeli peralatan untuk keteknikan dekorasi logam terkait (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) agar finishing logam dapat berjalan dengan baik.
l. Berapa harga peralatan untuk mengatasi problematika keteknikan dekorasi logam agar dekorasi logam dapat berjalan dengan baik?.
m. Berapa keuntungan yang dapat diperoleh dalam bisnis peralatan untuk keteknikan dekorasi logam agar dekorasi logam dapat berjalan dengan baik?.
n. Di mana diproduksi peralatan untuk keteknikan dekorasi logam agar finishing logam dapat berjalan dengan baik?.
o. dan sebagainya.

Lembar kegiatan menanya:
Penggunaan format lembar pertanyaan adalah cara untuk mempermudah dalam menghimpun, mengurutkan pertanyaan yang diperoleh agar mempunyai susunan yang sistematis, dari yang sederhana/mudah ke hal yang sulit/kompleks; atau berdasar urutan waktu, dari yang awal ke yang paling mutakhir, dan seterusnya.
Buatlah daftar pertanyaan dengan menggali sebanyak mungkin pertanyaan, agar mudah pencatatannya, Anda dapat membuat format kegiatan menanya ini secara mandiri atau mengembangkannya berdasar contoh yang ada di bawah ini:
Lembar pertanyaan

No.	Pertanyaan

3. Mengumpulkan data/mengamati/eksperimen

Berdasarkan hasil kegiatan menanya sebelumnya Anda telah mengumpulkan beberapa pertanyaan terkait peralatan keteknikan dekorasi logam (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok), sekarang carilah informasi untuk dapat menjawab berbagai pertanyaan yang telah Anda himpun. Kumpulkanlah berbagai informasi dan data yang berkaitan dengan cara penggunaan peralatan keteknikan dekorasi logam (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) dari buku-buku, atau informasi langsung melalui wawancara dengan ahli kria logam, praktisi kria logam, pengrajin logam, dan sebagainya.

Informasi Anda juga akan lebih menarik dan lengkap apabila diperkaya dengan *searching* di internet untuk melengkapi informasi tentang peralatan keteknikan dekorasi logam (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) yang Anda butuhkan dari berbagai bentuk penyajian seperti: artikel, laporan, jurnal, penelitian, buku elektronik, gambar, video dan sebagainya. Kumpulkanlah berbagai informasi tersebut untuk memperluas wawasan dan pengetahuan Anda sebagai salah satu proses pembelajaran Anda secara mandiri.

Lembar kegiatan mengumpulkan data/informasi

No.	Sumber informasi	Bentuk informasi	Tanggal pengambilan data	Keterangan

4. Menganalisis/mendiskusikan

Diskusikan dengan teman-teman di kelas perihal informasi yang telah Anda kumpulkan mengenai Diskusikan dengan teman-teman di kelas perihal informasi yang telah Anda kumpulkan mengenai peralatan keteknikan dekorasi logam khususnya (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) agar ukir logam dapat berjalan dengan baik, yang telah Anda kumpulkan dari berbagai sumber.Topik diskusi dapat menyangkut:

a. Sejarah munculnya peralatan keteknikan dekorasi logam terkait (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) untuk proses ukir logam
b. Aspek yang mempengaruhi cara penggunaan peralatan keteknikan dekorasi logam terkait (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) untuk proses ukir logam.
c. Industri yang mempunyai peralatan keteknikan dekorasi logam terkait (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) agar proses ukir logam berjalan dengan baik.
d. Keuntungan setelah dapat menggunakan keteknikan dekorasi logam terkait (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) untuk proses ukir logam
e. Resiko apabila tidak menggunakan keteknikan dekorasi logam terkait (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) untuk proses ukir logam
f. Cara menggunakan peralatan keteknikan dekorasi logam khususnya (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) untuk proses ukir logam
g. Kesulitan-kesulitan teknis dan non teknis yang dihadapi dalam menggunakan peralatan keteknikan dekorasi logam terkait (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) agar proses ukir logam berjalan baik.
h. Cara mengatasi kesulitan dalam menggunakan peralatan keteknikan dekorasi logam khususnya (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) agar proses dekorasi logam berjalan baik.
i. Prosedur menggunakan peralatan keteknikan dekorasi logam terkait (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) untuk proses ukir logam
j. dan sebagainya.

Tuliskan beberapa catatan, khususnya masukan dari hasil diskusi Anda dengan teman-teman untuk keperluan memperkaya/ memperbaiki informasi dan kesimpulan sementara yang sudah Anda buat.

Catatan hasil diskusi:

....

....

....

....

……………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………….

5. Mengkomunikasikan/menyajikan/membentuk jaringan

Presentasikan hasil pengumpulan informasi, data hasil pembelajaran dan kesimpulan yang Anda buat tentang cara menggunakan peralatan dekorasi logam khususnya (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok).

Presentasikan hasil pembelajaran Anda dengan menggunakan berbagai media secara tertulis seperti laporan tertulis, artikel yang dilengkapi power point, gambar, foto, dan bahkan video. Semakin lengkap Anda menggunakan media maka pemahaman Anda akan semakin lengkap, juga terhadap teman-teman Anda yang sama-sama mengumpulkan informasi/data pembelajarannya. Presentasi ini akan saling memperkaya wawasan dan pengetahuan Anda khususnya tentang cara mengatasi keteknikan dekorasi logam agar proses ukir logam dapat berjalan baik.
Apabila setiap peserta/kelompok mampu mengumpulkan informasi yang berbeda, unik, dan lengkap.

Tuliskan masukan-masukan yang Anda peroleh dari presentasi yang Anda sajikan di kelas/sekolah ataupun forum ilmiah lain yang dapat digunakan untuk menampilkan temuan Anda tentang cara menggunakan peralatan keteknikan dekorasi logam khususnya (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) untuk proses ukir logam

Masukan hasil presentasi:

....

....

....

....

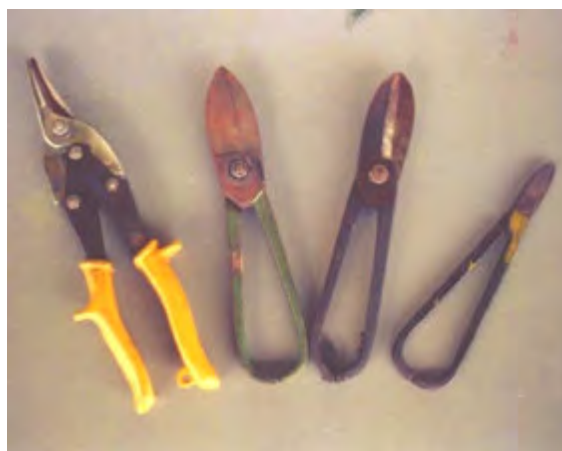
....

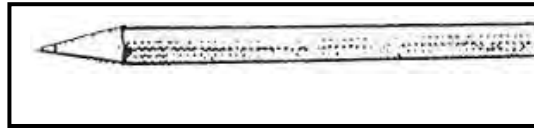
……………………………………………………………………………….

D. Penyajian Materi

Kualitas peralatan yang digunakan dalam proses dekorasi logam terkait (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) sangat menentukan hasil yang didapat, sehingga pemahaman tentang karakteristik alat perlu diperhatikan dan manual peralatan juga harus dipenuhi.

Teknik ukir tekan
Saat ini, produk seni kerajinan ukir tekan banyak digemari oleh masyarakat, khususnya masyarakat golongan menengah ke atas. Hasil dari kerajinan ukir tekan rata-rata berupa hiasan dinding. Namun bisa dikembangkan ke arah hiasan pintu, mebelair, dan sebagainya.
Teknik ukir tekan adalah teknik membuat hiasan di atas permukaan pelat logam tipis dengan ketebalan sekitar 0,2 mm untuk pelat logam kuningan dan pelat logam tembaga sampai dengan 0,4mm. Alat yang biasa digunakan untuk ukir tekan dibuat dari bahan tanduk sapi atau kerbau yang telah dibentuk sesuai kebutuhan ukir tekan. kalau tanduk sulit didapat dapat digunakan bambu ataupun kayu. Cara menggunakan alat ukir tekan ini yaitu dengan cara menekan permukaan benda kerja mengikuti bentuk sesuai motif dari gambar yang telah ditentukan.

1. Alat ukir tekan
   Peralatan yang diperlukan dalam pekerjaan ukir logam ini adalah:
   a. Gunting plat

Gambar 8. Gunting plat
Sumber; Dokumen studio logam, 2012

b. Pensil

Gambar 9. Pensil
Sumber; Dokumen studio logam, 2012

c. Mistar

Gambar 10. Penggaris
Sumber; Dokumen studio logam, 2012

d. Palu kayu berujung paku

Gambar 11. Pukul tektur
Sumber; Dokumen studio logam, 2012

e. Landasan

Gambar 12. Landasan sepon
Sumber; Dokumen studio logam, 2012

f. Penshеet(dibaca:pensit)

Gambar 13. Penggores
Sumber; Dokumen studio logam, 2012

g. Pembentuk sudetan kecil

Gambar 14. Penekan plat agar cekung /cembung
Sumber; Dokumen studio logam, 2012

h. Pembentuk sudetan sedang

Gambar 15. Penekan plat ujung lebar agar cekung /cembung
Sumber; Dokumen studio logam, 2012

i. Pembentuk dasaran rata

Gambar 16. Penekan plat bagian sudut agar cekung /cembung
Sumber; Dokumen studio logam, 2012

j. Pembentuk penguku kecil

Gambar 17. Penekan plat sudut-sudut sempit agar cekung /cembung
Sumber; Dokumen studio logam, 2012

Cara menggunakan alat ukir tekan secara tepat sesuai dengan fungsinya. Untuk itu perlu dibantu dengan hal-hal di bawah ini.

a. Palu kayu dengan ujung paku
   Alat ini digunakan untuk membuat tekstur pada dasaran ukiran.

b. Kain dasaran
   Kain dasaran ini terbuat dari kain yang lembut. Bisa juga dipakai selimut lerek. Fungsinya untuk melandasi plat tembaga yang sedang diukir karena kainnya agak lunak maka dapat membantu dalam pembentukan ukiran.

c. Pembentuk dasaran rata
   Alat ini berfungsi untuk membuat dasaran pada permukaan ukiran tekan.

d. Pembentuk sudetan
   Alat ini digunakan untuk membuat sudetan atau garis tegas pada sudut yang menjorok ke dalam.

e. Pembentuk cekungan
   Alat ini digunakan untuk membentuk cekungan yang lurus maupun tidak lurus pada permukaan pelat logam.

f. Pensit
   Pegangan pensit terbuat dari tanduk dan mata pensitnya terbuat dari stainless steel. Alat ini berfungsi untuk pengukiran awal, yaitu sebagai alat pemindah ukir logam dari kertas ke logam. Alat ini juga berfungsi sebagai alat pembentuk akhir atau penegas bentuk.

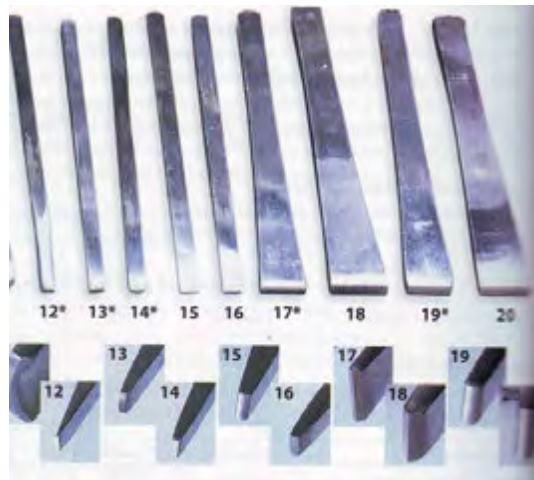
2. Alat ukir kethok (ukir relief tinggi)

   Teknik pahat ukir untuk relief tinggi, bentuk dan ukurannya bermacam-macam sesuai dengan bentuk dan ukuran motif yang diinginkan. Pahat ukir yang perlu disiapkan dalam mengukir relief tinggi adalah pahat tumpul kecil sampai yang besar. Pada penyebutan selanjutnya ukiran relief tinggi disebut sesuai dengan nama/sebutan daerah asalnya yaitu Jawa terutama daerah Yogyakarta lebih tepatnya lagi adalah daerah Kotagede yaitu *wudulan*.

Bentuk pahat ukir relief tinggi (*wudulan*:Kotagede, Yogyakarta, Jawa).

a. Pemukul ukir logam tipis

Gambar 18. Alat ukir logam tipis
Sumber; Dokumen studio logam, 2012

b. Ukir logam garis lurus (*penyilap*)

Gambar 19. Pahat logam penyilap
Sumber; Dokumen studio logam, 2012

c. Ukir logam garis lengkung (*penguku*), penyembung (pemudul) dan perata

Gambar 20. Pahat Logam *Penguku, Pemudul* dan Perata
Sumber; Dokumen studio logam, 2012

d. Palu ukir logam

Gambar 21. Palu ukir logam
Sumber; Dokumen studio logam, 2012

e. Landasan ukir logam buatan Prancis

Gambar 22. Bahan landasan ukir logam dan tempatnya buatan luar negeri
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

f. Landasan ukir logam (*jabung*) buatan Kotagede Yogyakarta

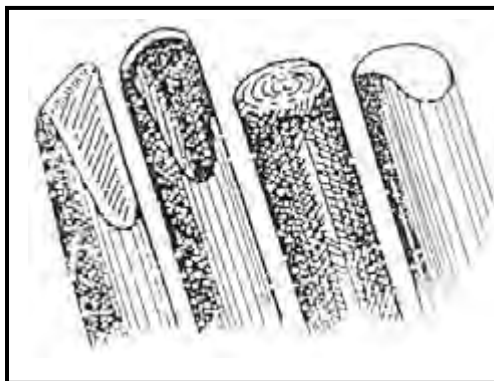
Gambar 23. Jabung dari pengrajin perak Kotagede Yogyakarta
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

Jabung ini dibuat dari getah dammar, di Kotegede Yogya damar ini dikenal dengan nama damar selo kalau dikalangan pembuat perahu kayu dikenal dengan nama serlak bensin yang biasa digunakan untuk menutup sambungan antar papan kayu dan lubang-lubang kayu. Damar ini dicampur dengan tepung bata merah dan minyak kelapa. Bata merah dapat diganti dengan semen putih atau *mill.* Dapat pula diganti dengan abu sekam tanah atau pasir yang diayak lembut. Minyak kelapa sebaiknya tidak diganti dengan oli. Oli sifatnya tidak mau kering dan keras sehingga ketika jabung ini didiamkan lama akan mengalir perlahan ke bawah. Dan bila tumpukan kotak kecil berisi jabung ditumpuk ke atas pada siang hari, esok hari berikutnya kotak-kotak tersebut pada lengket sehingga dilepas susah.

Campuran adonan jabung ialah: damar 2 + tepung bata 1 + minyak kelapa secukupnya.

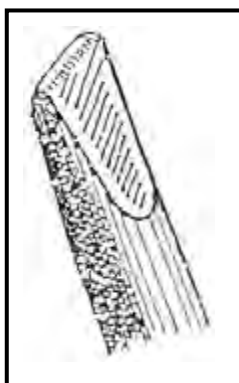
Bila menginginkan jabung yang lunak untuk proses *wudulan*, maka minyak kelapanya ditambah. Jika menginginkan jabung yang keras, minyaknya sedikit saja.

Cara mengetes jabung: Ambil jabung yang masih panas dengan kayu kemudian masukkan ke dalam air. Setelah dingin ambil jabung lalu ditekuk. Jika jabung sebelum melengkung sudah patah berarti jabungnya keras. Jika ditekuk jabungnya tidak patah bahkan sampai melengkung berarti jabungnya terlalu lunak. Jika terlalu lunak tambahkan damar dan tepung bata.

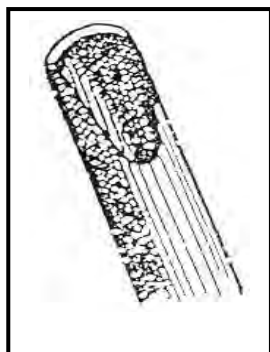
g. ujung pahat ukir logam

Gambar 24. Ujung pahat ukir logam
Sumber; Dokumen studio logam, 2012

Pahat wudulan memiliki bentuk permukaan dan ukuran yang bervariasi seperti berikut :

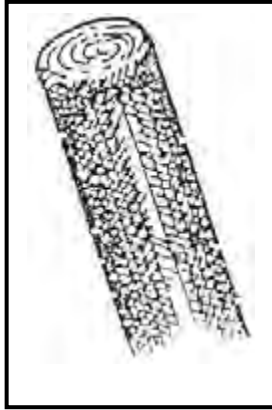
h. Ujung pahat penyilap

Pahat penyilap bentuknya lurus. Fungsinya adalah untuk memahat garis atau bagian-bagian yang lurus. Ukuran pahat penyilap bermacam-macam. Untuk garis lurus pendek, gunakan pahat penyilap yang pendek, sedangkan untuk garis lurus panjang, gunakan pahat penyilap lebar.

Gambar 25 Pahat wudulan penyilap.
Sumber; Dokumen studio logam, 2012

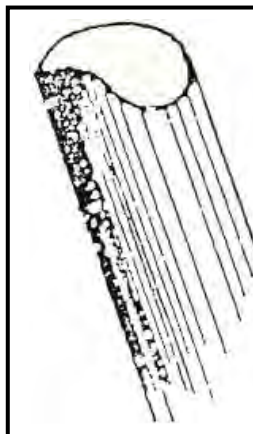
i. Ujung pahat penguku

Pahat penguku berbentuk cekung. Pahat ini digunakan untuk membuat bentuk lengkungan dan lingkaran. Untuk membuat lingkaran dan lengkungan yang kecil, gunakan pahat kecil sedangkan untuk lengkungan dan lingkaran besar, gunakan pahat penguku yang besar.

Gambar 26. Pahat wudulan penguku
Sumber; Dokumen studio logam, 2012

j. Ujung pahat bulat

Pahat bulat digunakan untuk menurunkan bagian dasar motif atau untuk mengukir bagian dasar.

Gambar 27. Pahat wudulan bentuk bulat
Sumber; Dokumen studio logam, 2012

k. Ujung pahat air tetes (air menetes)

Pahat air tetes digunakan untuk menurunkan bagian dasar motif, bagian sudut motif, dan bagian-bagian yang tidak dijangkau oleh pahat bulat.

Gambar 28. Pahat bentuk air menetes/daun waru
Sumber; Dokumen studio logam, 2012

E. Rangkuman

Rangkuman dari guru :

a). Alat-alat yang digunakan pada proses ukir logam teknik ukir tekan adalah alat ukir tekan dari tanduk dengan berbagai bentuk. Kemudian alas/landasan, penjepit plat dan alat pukul tekstur. Sedangkan alat ukir kethok adalah satu set pahat ukir (jenisnya penjilat, penguku, bulat dan pahat berbentuk air menetes atau daun waru.

b). Alat ukir tekan dibuat dari tanduk sedangkan ukir kethok dibuat dari bahan baja (shok beker mobil)

c). Proses pembuatan pahat dengan cara di tempa, sambil dibentuk sesuai jenis pahat.

F. Penilaian

1. Penilaian Sikap

Penilaian sikap melalui observasi, jurnal, serta hasil penilaian diri dan penilaian teman sejawat oleh peserta didik. Dibawah ini disajikan tiga instrumen pengamatan sikap.

a. Instrumen penilaian karakter *cermat*

Nama : ____________________

Kelas : ____________________

Aktivitas peserta didik adalah mengidentifikasi /mencari pengetahuan alat untuk kerja ukir logam, melalui sumber internet , buku di perpustakaan dan media lain.

Rubrik Petunjuk:

Lingkarilah
1 bila aspek karakter belum terlihat (BT)
2 bila aspek karakter mulai terlihat (MT)
3 bila aspek karakter mulai berkembang (MB)
4 bila aspek karakter menjadi kebiasaan (MK)

Lembar observasi

NO	Aspek-aspek yang dinilai	Skor			
		BT	MT	MB	MK
1	Mengamati tiap tayangan dengan cermat	1	2	3	4
2	Mengidentifikasi materi dengan cermat	1	2	3	4
3	Mencatat semua hasil temuan	1	2	3	4
4	Mendeskripsikan minimal satu alat untuk Teknik ukir tekan, dari berbagai sumber belajar	1	2	3	4
Jumlah skor					

Skor maksimal : $\frac{(4 \times 4) \times 10}{10}$

b. Instrumen penilaian karakter *percaya diri*

Nama : ____________________

Kelas : ____________________

Aktivitas peserta didik

Mempresentasikan dengan *percaya diri* terkait pengertian pengetahuan alat, sesuai dengan hasil indentifikasi peserta didik.

Rubrik petunjuk:

Lingkarilah
1 bila aspek karakter belum terlihat (BT)
2 bila aspek karakter mulai terlihat (MT)
3 bila aspek karakter mulai berkembang (MB)
4 bila aspek karakter menjadi kebiasaan (MK)

Lembar observasi

NO	Aspek-aspek yang dinilai	Skor			
		BT	MT	MB	MK
1	Menyampaikan pendapat dengan tidak ragu-ragu.	1	2	3	4
2	Mempresentasikan/mengkomunikasikan hasil secara jelas.	1	2	3	4
Jumlah skor					

Skor maksimal : $\frac{(2 \times 4) \times 10}{8}$

c. Instrumen penilaian karakter *kreatif*

Nama : ____________________

Kelas : ____________________

Aktivitas peserta didik adalah memberikan contoh gambar alat yang digunakan untuk kerja ukir logam, sebagai hasil pengamatan dan berbagai sumber dengan *kreatif.*

Rubrik petunjuk:

Lingkarilah :

1. bila aspek karakter belum terlihat (BT)
2. bila aspek karakter mulai terlihat (MT)
3. bila aspek karakter mulai berkembang (MB)
4. bila aspek karakter menjadi kebiasaan (MK)

Lembar observasi

NO	Aspek-aspek yang dinilai	Skor			
		BT	MT	MB	MK
1	Menyebutkan alat untuk ukir logam (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok)	1	2	3	4
2	Menyebutkan bahan untuk ukir logam (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok)	1	2	3	4
Jumlah skor					

Skor maksimal : $\frac{(2x\ 4) \times 10}{8}$

Penilaian unjuk kerja kreativitas :

No	Nama	Aspek yang Dinilai					Jumlah Perolehan	Nilai Akhir
		Ide/ gagasan	Pengetahuan alat	Pengetahuan bahan jabung	Pengetahuan bahan finishing	Pengetahuan sifat dan ciri alat		
1	2	3	4	5	6		7	8
Rentang nilai		0 – 30	0 – 10	0 – 20	0 – 20	0 – 20	Jumlah: 100	

2. Penilaian Pengetahuan

a. Instrumen tes tulis

1) Deskripsikan secara singkat dan jelas pengertian pengetahuan alat !
2) Sebutkan alat ukir tekan dan ukir kethok! Berilah contoh gambarnya !
3) Sebutkan alat ukir tekan dan ukir kethok! Berilah contoh gambarnya !
4) Apa saja ciri-ciri/sifat dari alat finishing dengan teknik poles dan kegunaannya ! sebutkan secara jelas !

Lembar jawab tes tulis

No.	Jawaban
1	
2	
3	

4	

b. Instrumen tes lisan

1) Jelaskan pengertian pengetahuan alat yang Anda ketahui!
2) Sebutkan alat ukir tekan! Berilah contoh gambarnya !
3) Sebutkan alat ukir kethok! Berilah contoh gambarnya !
4) Apa saja ciri-ciri/sifat dari alat ukir tekan dan ukir kethok dan kegunaannya ! Sebutkan secara jelas !

c. Instrumen penugasan

Buatlah rangkuman tentang materi pengetahuan alat yang telah Anda peroleh dari berbagai sumber ! Tugas ini dikerjakan sebagai pekerjaan rumah dan dikerjakan secara individu !

3. Penilaian Keterampilan

a. Portofolio yang dilakukan dengan cara menilai kumpulan karya terbaik yang bersifat reflektif-integratif untuk mengetahui minat, perkembangan, prestasi, dan/atau kreativitas peserta didik dalam kurun waktu tertentu.

b. Tes praktik :

Penilaian yang menuntut respon berupa keterampilan melakukan suatu aktivitas atau perilaku sesuai dengan kompetensi yang dituntut;

c. Projek :

Tugas yang melibatkan kegiatan perancangan, pelaksanaan, dan pelaporan secara tertulis maupun lisan dalam waktu tertentu.

G. Refleksi

1) Apakah pembelajaran dalam unit ini menyenangkan?
2) Manfaat apakah yang Anda peroleh setelah mempelajari unit peralatan ukir tekan dan ukir kethok?
3) Apakah hal-hal baru yang dapat Anda peroleh dalam unit peralatan ukir tekan dan ukir kethok ?
4) Apakah yang perlu ditambahkan dalam unit pembelajaran ini?
5) Bagaimana sebaiknya sikap kita kalau memperoleh sesuatu yang berharga/baru?
6) Apakah yang dapat Anda lakukan setelah mempelajari unit pembelajaran ini?
7) Menurut Anda apakah modul ini berkaitan dengan unit lain?

H. Referensi

Muh Hayom Widagdo, Desain dan Produksi Kriya Logam, Buku petunjuk praktek kriya logam Sekolah Menengah Kejuruan, 2008

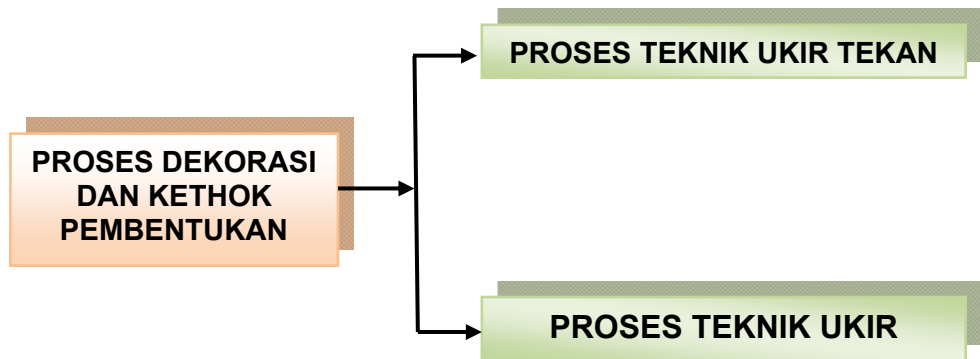
Soelipan. 1992. *Pelapisan Logam*. Bandung: PPPG Teknologi.

Untract, Oppi. 1968. *Metal Techniques for Craftsmen : A Basic Manual for Craftmens on the Methods of Farming and Decorating Metals*. New York : Doubleday & Company, Ltd.

Wicks,Silvia; 1992; *Jewellery Making Manual*; London: Little, Brown, and Company

1999/2000, Bahan Ajar SMK Program Keahlian Seni Rupa dan Kria, Yogyakarya; Pusat Pengembangan Penataran Guru Kesenian.

UNIT 3. PROSES DEKORASI DAN KETHOK PEMBENTUKAN

A. Ruang Lingkup Pembelajaran

B. Tujuan

Setelah mempelajari modul ini peserta didik diharapkan dapat ;

a. Dengan waktu lima menit peserta didik dapat mendeskripsikan proses dekorasi logam khususnya (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) dengan tepat.

b. Setelah mengetahui proses dekorasi logam peserta didik dapat mengidentifikasi proses dekorasi logam khususnya (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) dengan benar.

c. Setelah mengetahui dan mendeskripsikan proses dekorasi logam peserta didik dapat mengeksplorasi dan mengembangkan teknik dekorasi logam khususnya (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) logam dengan tepat.

d. Dalam waktu lima belas menit peserta didik dapat mengkomunikasikan/ mencipta, membentuk jejaring proses keteknikan dekorasi logam khususnya (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) tepat.

C. Kegiatan Belajar

1. Mengamati

Dalam kegiatan mengamati ini Anda diminta mengamati beberapa jenis keteknikan dekorasi logam berupa (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) yang ada di sekitar, misalnya di sekolah , sekitar tempat tinggal, ataupun wilayah yang lebih luas seperti kabupaten/provinsi. Pengamatan ini akan memperkaya pemahaman Anda tentang berbagai proses keteknikan dekorasi logam (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) sebagai inspirasi untuk mengembangkan keteknikan dekorasi logam ketika akan mendekorasi kriya logam. Sebagai panduan dalam pengamatan ini Anda dapat mengikuti instruksi pengamatan dari guru ataupun instruksi dalam modul ini. Andapun dapat memperkaya sendiri dengan melakukan pengamatan secara mandiri.

- Amatilah beberapa jenis keteknikan dekorasi logam khususnya (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) yang digunakan untuk dekorasi logam yang ada di sekitarmu.
- Amati spesifikasinya berupa tipe/model, bentuk, cara kerjanya, perawatannya, daya, dan sebagainya
- Bandingkan, carilah perbedaan maupun kesamaan yang ada bila menemukan proses yang sama.
- Kelompokkan keteknikan dekorasi logam yang Anda amati berdasarkan macam dan fungsinya
- Secara lebih seksama dan mendalam, amatilah bagian-bagian dan komponen-komponennya
- Amati bagaimana cara kerja keteknikan dekorasi logam tersebut

Tuliskan hasil pengamatan Anda berdasarkan penugasan guru dengan membuat format pengamatan buatan sendiri atau menggunakan format pengamatan seperti contoh di bawah ini.

Contoh Lembar kegiatan mengamati

No.	Proses Teknik Ukir Tekan	Spesifikasi	Fungsi	Cara kerja

No.	Proses Teknik Ukir Kethok	Spesifikasi	Fungsi	Cara kerja
...				

2. Menanya

Tanyakanlah kepada praktisi dekorasi kriya logam/ ahli dekorasi kriya logam, guru kria logam tentang segala hal, khususnya tentang keteknikan dekorasi logam (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) untuk medekorasi logam. Galilah segala pertanyaan yang ada di benak Anda agar terbiasa mampu melihat, menggali dan menemukan permasalahan.

Beberapa pertanyaan di bawah ini dapat digunakan dan dikembangkan sendiri.

a. Kapan keteknikan dekorasi logam (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) untuk mendekorasi kriya logam mulai digunakan?
b. Bagaimana awal penggunaan keteknikan dekorasi logam berupa (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) digunakan bagi kehidupan manusia?
c. Hasil penggunaannya seperti apa?
d. Bagaimana cara penggunaannya?
e. Apa saja komponen dan bagian-bagian dari keteknikan dekorasi kriya logam (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok)?
f. Dimana saja industri yang mempunyai keteknikan dekorasi kriya logam (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) tersebut?
g. Syarat apa saja yang dibutuhkan keteknikan dekorasi logam (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) agar optimal penggunaannya?
h. Apa konsekuensi/akibatnya bila tidak menggunakan keteknikan dekorasi logam (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) tersebut?
i. Dapat digunakan untuk kegiatan/ industri apa sajakah keteknikan dekorasi logam kriya (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) tersebut?
j. Apa kesulitan yang dihadapi dalam penggunaan keteknikan dekorasi logam kriya (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) tersebut?
k. Di mana dapat dibeli peralatan keteknikan dekorasi logam (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) untuk dekorasi kriya logam tersebut?
l. Berapa harga peralatan keteknikan dekorasi logam (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) untuk mendekorasi kriya logam tersebut?
m. Berapa keuntungan yang dapat diperoleh dalam bisnis peralatan keteknikan dekorasi logam khususnya (teknik ukir

tekan dan teknik ukir kethok) untuk mendekorasi logam tersebut?

n. Di mana diproduksi peralatan keteknikan dekorasi logam khususnya (teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) untuk mendekorasi kriya logam tersebut?
o. dan sebagainya.

Lembar kegiatan menanya:
Penggunaan format lembar pertanyaan adalah cara untuk mempermudah dalam menghimpun, mengurutkan pertanyaan yang diperoleh agar mempunyai susunan yang sistematis. Anda bisa menyusun dari yang sederhana/mudah ke hal yang sulit/kompleks; atau berdasar urutan waktu, dari yang awal ke yang paling mutakhir, dan seterusnya.
Buatlah daftar pertanyaan dengan menggali sebanyak mungkin pertanyaan, agar mudah pencatatannya, Anda dapat membuat format kegiatan menanya ini secara mandiri atau mengembangkannya berdasar contoh yang ada di bawah ini:

Lembar pertanyaan

No.	Pertanyaan

3. Mengumpulkan data/mencoba/eksperimen

Berdasarkan hasil kegiatan menanya sebelumnya Anda telah mengumpulkan beberapa pertanyaan terkait keteknikan ukir logam (Ukir logam dengan teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok). Sekarang carilah informasi untuk dapat menjawab berbagai pertanyaan yang telah Anda himpun. Kumpulkanlah berbagai informasi dan data yang berkaitan dengan keteknikan ukir logam dari buku-buku, atau informasi langsung melalui wawancara dengan ahli kria logam, praktisi Kria logam, pengrajin logam, dan sebagainya.

Anda juga akan lebih menarik dan lengkap apabila diperkaya dengan *searching* di internet. Hal ini untuk melengkapi informasi tentang peralatan untuk keteknikan ukir logam. Berbagai bentuk penyajian seperti: artikel, laporan, jurnal, penelitian, buku elektronik, gambar, video dan sebagainya. Kumpulkanlah berbagai informasi tersebut untuk memperluas wawasan dan pengetahuan Anda sebagai salah satu proses pembelajaran Anda secara mandiri.

Lembar kegiatan mengumpulkan data/informasi

No.	Sumber informasi	Bentuk informasi	Tanggal pengambilan data	Keterangan

4. Menganalisis/mendiskusikan

Diskusikan dengan teman-teman di kelas perihal informasi yang telah Anda kumpulkan mengenai keteknikan ukir logam (ukir logam teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) yang telah Anda kumpulkan dari berbagai sumber.

Topik diskusi dapat menyangkut:

a. Sejarah munculnya keteknikan ukir logam (kir logam teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok)
b. Aspek yang mempengaruhi penggunaan keteknikan ukir logam (ukir logam teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) untuk proses ukir logam.
c. Industri yang mempunyai dan menggunakan keteknikan ukir logam (ukir logam teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok) untuk proses ukir logam
d. Keuntungan penggunaan keteknikan ukir logam khususnya teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok untuk proses ukir logam
e. Resiko apabila tidak menggunakan keteknikan ukir logam dengan teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok untuk proses ukir logam
f. Cara penggunaan keteknikan ukir logam dengan teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok untuk proses ukir logam
g. Kesulitan-kesulitan teknis dan non teknis yang dihadapi dalam penggunaan keteknikan ukir logam khususnya teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok untuk proses ukir logam
h. Cara mengatasi kesulitan dalam penggunaan keteknikan ukir logam ukir tekan dan teknik ukir kethok untuk proses ukir logam
i. Prosedur penggunaan keteknikan ukir logam ukir tekan dan teknik ukir kethok untuk proses ukir kriya logam
j. dan sebagainya.

Tuliskan beberapa catatan, khususnya masukan dari hasil diskusi Anda dengan teman-teman untuk keperluan memperkaya/ memperbaiki informasi dan kesimpulan sementara yang sudah Anda buat.
Catatan hasil diskusi dengan lembar di bawah ini

....
....
....
....
....

5. Mengkomunikasikan/menyajikan

Presentasikan hasil pengumpulan informasi, data hasil pembelajaran dan kesimpulan yang berhasil Anda buat tentang proses ukir logam dalam bentuk laporan tertulis.

Presentasikan hasil pembelajaran Anda dengan menggunakan berbagai media baik secara tertulis seperti laporan tertulis, artikel yang dilengkapi power point, gambar, foto, dan bahkan video. Semakin lengkap Anda menggunakan media maka pemahaman tersebut akan semakin mantap. Hal yang sama akan terjadi pada teman-teman Anda yang sama-sama mengumpulkan informasi/data pembelajarannya. Presentasi ini akan saling memperkaya wawasan dan pengetahuan khususnya tentang Teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok untuk proses ukir logam.
Setiap peserta/kelompok harus mampu mengumpulkan informasi yang berbeda, unik, dan lengkap.

Tuliskan masukan-masukan yang Anda peroleh dari presentasi yang di sajikan di kelas/sekolah ataupun forum ilmiah lain yang dapat digunakan untuk menampilkan temuan Anda tentang teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok untuk proses ukir kriya logam.

Masukan hasil presentasi pada format di bawah ini
....
....
....
....
....
....

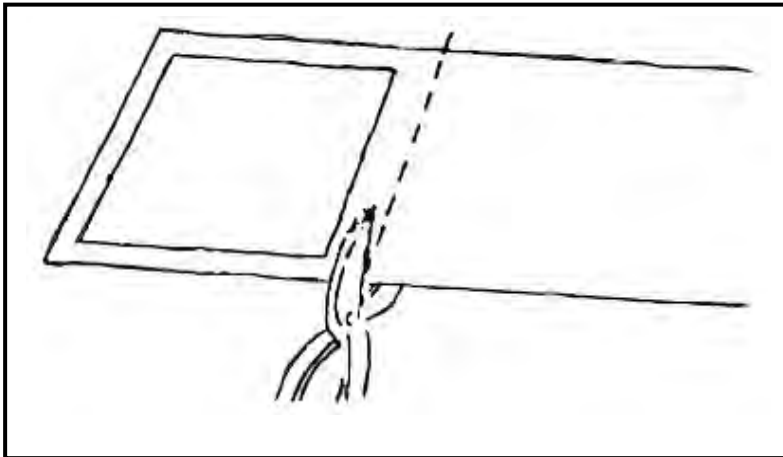
D. Penyajian Materi

1. Proses Kerja dengan Teknik Ukir Tekan

Proses kerja adalah suatu proses dalam mengerjakan pengukiran plat logam

Persiapan

Persiapan dalam proses ukir logam adalah sebagai berikut:

a. Penyiapan alat, bahan dan tempat kerja.
b. Menggunakan perlengkapan kesehatan dan keselamatan kerja secara benar.
c. Pelat logam dipotong dengan melebihkan ukuran keliling 10 mm lebih lebar dari pada gambar pola.

Gambar 29. Memotong plat
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

d. Disiapkan gambar pola.

Gambar 30. Menggambar pola
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

e. Tempel gambar pola ke atas pelat logam.

Gambar 31. Menempel gambar pola di atas plat
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

f. Ukirlah garis-garis pokok dengan pinset mengikuti gambar kerja.

Gambar 32. Mengukir garis motif
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

g. Hasil dari ukiran linier/ garis-garis pokok motif

Gambar 33. Hasil ukiran berupa garis-garis motif
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

h. Bagian-bagian yang ingin ditimbulkan harus dicembungkan dengan alat tumpul lengkung di atas landasan.

Gambar 34. Mencembungkan motif
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

i. Hasil dari proses pencembungan

Gambar 35. Hasil ukir cembung
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

j. Menyempurnakan bentuk pinggiran agar lurus dengan menggunakan alat ukir lurus.

Gambar 36. Menyempurnakan bentuk pinggiran
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

k. Menyempurnakan bentuk-bentuk cembung atau cekung dengan pahat cekung.

Gambar 37 Menyempurnakan bentuk cembung dan cekung
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

l. Membuat tekstur untuk latar belakang dengan palu kayu berujung paku.

Gambar 38 Membuat tekstur dasaran
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

m. Hasil ukir tekan

Gambar 39 Hasil ukir tekan
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

n. Memasukkan ukiran ke dalam cairan SN agar berwarna merah kehitaman.

Gambar40 . Memasukan benda kerja dalam SN
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

o. Menggosok ukiran dengan menggunakan kain yang diberi sedikit braso agar permukaannya mengkilap.

Gambar 41. Mengkilapkan benda kerja dengan cara digosok kain braso
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

p. Hasil karya ukiir tekan setelah diwarna

Gambar 42 Hasil ukir tekan
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

KARYA-KARYA HASIL UKIR TEKAN
Di bawah ini disajikan empat contoh karya ukir logam

Gambar 43. Motif Bali
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

Gambar 44. Bunga
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

Gambar 45. Bunga mawar
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

Gambar 46. Kijang
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

2. Proses kerja teknik ukir kethok/relief tinggi

Produk seni kerajinan ukir logam dapat dijumpai dalam bentuk hiasan dinding, peralatan rumah tangga, souvenir, perhiasan dan lain sebagainya.
Teknik mengukir relief tinggi adalah teknik membuat benda hiasan di atas permukaan pelat logam. Motif hiasan ditimbulkan dengan cara merendahkan bagian-bagian dasar. Jika menginginkan motif hiasan semakin muncul, dapat dilakukan dengan cara mencembungkan bagian motif. Cara ini dilakukan berulang-ulang sampai membentuk ukiran pada produk sesuai yang diinginkan. Untuk tehnik ukir relief tinggi bahan yang digunakan dari 0.4 sampai dengan 1 mm tergantung ketinggian atau kedalaman bentuk ukiran yang diinginkan.

Berikut ini proses kerja ukir kethok/relief tinggi :

a. Pelat logam ditempelkan pada landasan jabung dengan cara logam dipanaskan dengan semprotan api

Gambar 47. Penempelan plat logam pada *jabung*
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

b. Setelah logam dingin (bisa direndam dalam bak air) pola ditempelkan pada plat logam

Gambar 48. Pola ditempel di atas logam
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

c. Dengan pahat garis lurus dan garis lengkung mulai mengukir motif dengan cara mengikuti bentuk motif yang ada di atas kertas. Bentuk pahat yang digunakan disesuaikan dengan bentuk motif yang akan diukir atau sesuai dengan gambar pola.

Gambar 49. Mengukir garis motif
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

Gambar 50. Mengukir garis motif
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

d. Setelah selesai mengukir secara linier, pelat logam dilepas dengan memanasinya kembali. Kemudian pelat logam dibakar sampai kertas pola hilang. Pelat logam ditempel kembali dengan posisi terbalik yaitu permukaan yang tadi diukir ditempel dalam posisi dibawah.

e. Bentukan motif.
Pekerjaan selanjutnya membentuk bagian-bagian motif yang ingin timbul dengan membuat cembung dari bawah dengan pahat ukir cembung dengan bentuk sesuai dengan gambar pola sampai kecembungan atau kedalaman tertentu yang diinginkan

Gambar 51. Mengukir cembung
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

f. Penyempurnaan motif dan membuat stilisasi
Benda kerja dilepas dengan menyemprotkan api seperti pada pekerjaan sebelumnya. Logam dipanasi kembali sampai sisa jabung terbakar kemudian benda kerja bagian yang cekung diisi jabung. Kemudian ditempel kembali dengan posisi motif menghadap keatas.

Gambar 52. Mengisi jabung pada bagian yang cekung
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

g. Bagian yang cekung diisi jabung kemudian dipanaskan agar jabung meleleh mengisi permukaan logam yang cekung dan sekaligus merekatkan jabung ke logamnya. Setelah jabung membeku, logam ditempelkan kembali ke landasan dengan posisi antara jabung dengan jabung menempel dan bagian logamnya menghadap ke atas.

h. Bentuk-bentuk motif disempurnakan dengan memahatkan pahat rata sampai bentuknya tercapai. Kemudian bagian-bagian urat daun, bunga atau buah, diukir dengan pahat garis, baik yang lurus maupun lengkung sesuai bentuk urat-uratnya.

Gambar 53. Menyempurnakan bentuk motif
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

Gambar 54. Mengukir dasaran
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

Bila menghendaki ukiran tembus/*krawangan* maka *bacground*nya bisa dipahat dengan pahat tajam untuk menghilangkannya. Biasanya ukiran krawangan ini diterapkan untuk kap lampu agar sinar dapat keluar.

Gambar 55. Mengukir tembus
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

i. Penyelesain akhir.

Apabila pengerjaan mengukir telah dianggap selesai, benda kerja diambil dengan memanasi kembali dan dibakar sampai sisa jabung terbakar habis. Kemudian benda kerja dibersihkan dengan cara menggosoknya dengan sikat kawat. Kemudian diampelas sampai halus dan dipolis sampai mengkilap. Bagian *background* (dasaran/latar) dibuat tekstur seperti pasir kemudian diwarna gelap. Bagian-bagian motif ukiran yang menonjol dipolis mengkilap. Maka tampak hasil ukiran yang artistik, karena bagian ukiran yang menonjol mengkilap dengan background yang gelap. Hal mana akan terjadi kontras dan ada *center of interest* nya (pusat perhatian) pada motif ukirannya.

Di bawah ini disajikan
Gambar-gambar hasil karya ukiran relief tinggi

Gambar 56. Tempat bedak
Sumber; Dokumen studio logam, 2012

Gambar 57. Hiasan Dinding
Sumber; Dokumen studio logam, 2012

Gambar 58. Hiasan Dinding
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

Gambar 59. Tea set
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

Gambar 60. Hiasan tiga dimensi/patung
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

Gambar 61. Mangkok air untuk cuci tangan
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

Gambar 62. Helm logam
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

Gambar 63. Hiasan dinding
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

Gambar 64. Tempat uang
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

Gambar 65. Ukiran krawangan/tembus
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

Gambar 66. Tempat buah
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

E. Rangkuman

Proses Dekorasi dan Kethok Pembentukan adalah proses mendekorasi produk kriya logam dengan cara mengukir logam dengan teknik ukir tekan dan teknik ukir kethok.
Teknik mengukir tekan adalah teknik membuat hiasan di atas permukaan pelat logam tipis dengan ketebalan sekitar 0,2 mm untuk pelat logam kuningan dan pelat logam tembaga sampai dengan 0,4mm. Alat yang biasa digunakan untuk ukir tekan ini dibuat dari bahan tanduk sapi atau kerbau yang telah dibentuk sesuai kebutuhan ukir tekan. Jika tanduk sulit didapat bisa digunakan bambu ataupun kayu. Cara menggunakan alat ukir tekan ini yaitu dengan cara menekan permukaan benda kerja, mengikuti bentuk sesuai motif, dari gambar yang telah ditentukan.
Teknik mengukir kethok adalah teknik membuat hiasan di atas permukaan pelat logam tipis dengan ketebalan sekitar 0,4 mm s/d 1 mm untuk pelat logam kuningan dan pelat logam tembaga. Alat yang biasa digunakan untuk ukir kethok ini dibuat dari bahan besi baja. Cara menggunakan alat ukir kethok ini yaitu dengan cara memukul pahat dan ujung mata pahat ditempelkan pada permukaan benda kerja mengikuti bentuk sesuai motif dari gambar yang telah ditentukan

F. Penilaian

1. Penilaian Sikap

Penilaian sikap melalui observasi, jurnal, serta hasil penilaian diri dan penilaian teman sejawat oleh peserta didik.

Instrumen pengamatan sikap, ada tiga macam seperti di bawah ini.

a. Instrumen penilaian karakter *cermat*

Nama : ____________________

Kelas : ____________________

Aktivitas peserta didik

Mengidentifikasi/mencari pengetahuan terkait proses pembuatan produk ukir logam, melalui sumber internet, buku di perpustakaan dan media lain.

Rubrik Petunjuk:

Lingkarilah 1 bila aspek karakter belum terlihat (BT)
2 bila aspek karakter mulai terlihat (MT)
3 bila aspek karakter mulai berkembang (MB)
4 bila aspek karakter menjadi kebiasaan (MK)

Lembar observasi

NO	Aspek-aspek yang dinilai	Skor			
		BT	MT	MB	MK
1	Mengamati proses pembuatan produk ukir logam dengan cermat	1	2	3	4
2	Mengidentifikasi alat dan bahan untuk proses pembuatan produk ukir logam dengan cemat	1	2	3	4
3	Mencatat semua hasil temuan	1	2	3	4
4	Menjelaskan langkah kerja proses pembuatan ukir logam dengan jelas	1	2	3	4
Jumlah skor					

Skor maksimal : $\frac{(4 \times 4) \text{ X } 10}{16}$

b. Instrumen penilaian karakter *percaya diri*

Nama : ____________________

Kelas : ____________________

Aktivitas peserta didik

Mempresentasikan dengan *percaya diri* pengertian proses pembuatan ukir logam, sesuai dengan hasil indentifikasi peserta didik.

Rubrik petunjuk:

Lingkarilah 1 bila aspek karakter belum terlihat (BT)
2 bila aspek karakter mulai terlihat (MT)
3 bila aspek karakter mulai berkembang (MB)
4 bila aspek karakter menjadi kebiasaan (MK)

Lembar observasi

NO	Aspek-aspek yang dinilai	Skor			
		BT	MT	MB	MK
1	Menyampaikan pendapat dengan tidak ragu-ragu.	1	2	3	4
2	Mempresentasikan/ mengkomunikasikan hasil secara jelas.	1	2	3	4
	Jumlah skor				

Skor maksimal : $\frac{(2 \times 4) \text{ X } 10}{8}$

c. Instrumen penilaian karakter *kreatif*

Nama : ____________________

Kelas : ____________________

Aktivitas Peserta didik

Memberikan contoh gambar/video terkait langkah-langkah kerja ukir logam, sebagai hasil pengamatan dan berbagai sumber dengan *kreatif.*

Rubrik Petunjuk:

Lingkarilah

1. bila aspek karakter belum terlihat (BT)
2. bila aspek karakter mulai terlihat (MT)
3. bila aspek karakter mulai berkembang (MB)
4. bila aspek karakter menjadi kebiasaan (MK)

Lembar observasi

NO	Aspek-aspek yang dinilai	Skor			
		BT	MT	MB	MK
1	Menyebutkan persiapan alat dan bahan	1	2	3	4
2	Menjelaskan langkah kerja proses pembuatan ukir logam	1	2	3	4
	Jumlah skor				

$$\text{Skor maksimal : } \frac{(2x\ 4)\ X\ 10}{8}$$

Penilaian unjuk kerja kreativitas :

No	Nama	Aspek yang Dinilai					Jumlah Perolehan	Nilai Akhir
		Ide/ Gagasan	Persiapan alat	Persiapan bahan	Langkah kerja Pembuatan produk	Pemakaian alat keselamatan kerja		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rentang nilai		0 – 30	0 – 10	0 – 20	0 – 20	0 – 20	Jumlah: 100	

2. Penilaian pengetahuan

a. Instrumen tes tulis

1) Persiapan apa saja yang dilakukan untuk proses pembuatan ukir logam?
2) Bahan apa yang dipersiapkan untuk proses pembuatan ukir logam ?
3) Alat apa yang dipersiapkan untuk proses pembuatan ukir logam ?
4) Apa yang harus diperhatikan langkah kerja pembuatan ukir logam?
5) Bagaimana cara pembuatan ukir setelah plat logam di ukir logam ?

Lembar jawab tes tulis

No.	Jawaban
1	
2	
3	
4	

b. Instrumen tes lisan
   1) Persiapan apa saja yang dilakukan untuk proses pembuatan ukir logam?
   2) Bahan apa yang dipersiapkan untuk proses pembuatan ukir logam?
   3) Alat apa yang dipersiapkan untuk proses pembuatan ukir logam?
   4) Apa yang harus diperhatikan pada proses pembuatan ukir ukir logam?
   5) Bagaimana cara pembuatan ukir logam?

c. Instrumen penugasan

   Buatlah rangkuman tentang materi proses pembuatan ukir logam yang telah anda peroleh dari berbagai sumber ! Tugas ini dikerjakan sebagai pekerjaan rumah dan dikerjakan secara individu.

3. Penilaian keterampilan

Portofolio: penilaian yang dilakukan dengan cara menilai kumpulan karya terbaik yang bersifat reflektif-integratif untuk mengetahui minat, perkembangan, prestasi, dan/atau kreativitas peserta didik dalam kurun waktu tertentu.

Tes praktik: penilaian yang menuntut respon berupa keterampilan melakukan suatu aktivitas atau perilaku sesuai dengan kompetensi yang dituntut;

Projek: tugas yang melibatkan kegiatan perancangan, pelaksanaan, dan pelaporan secara tertulis maupun lisan dalam waktu tertentu.

G. Refleksi

Anda telah mempelajari unit ini . Reflesikan diri Anda dengan menjawab pertanyaan berikut ini:

1). Manfaat apa yang Anda peroleh setelah mempelajari unit ini?

2). Apakah yang akan Anda lakukan untuk memperluas pengetahuanmu tentang unit ini ?

3). Manfaat apa yang Anda peroleh setelah Anda melakukan praktek pengembangan proses pembuatan ukir ?

4). Apakah yang akan Anda lakukan untuk memperdalam kompetensi ini ?

5). Sikap positif apa yang Anda rasakan setelah mempelajari unit ini ?

6). Bagaimana Anda akan berbagi pengetahuan dengan teman dan orang lain setelah mempelajari unit ini?

H. Referensi

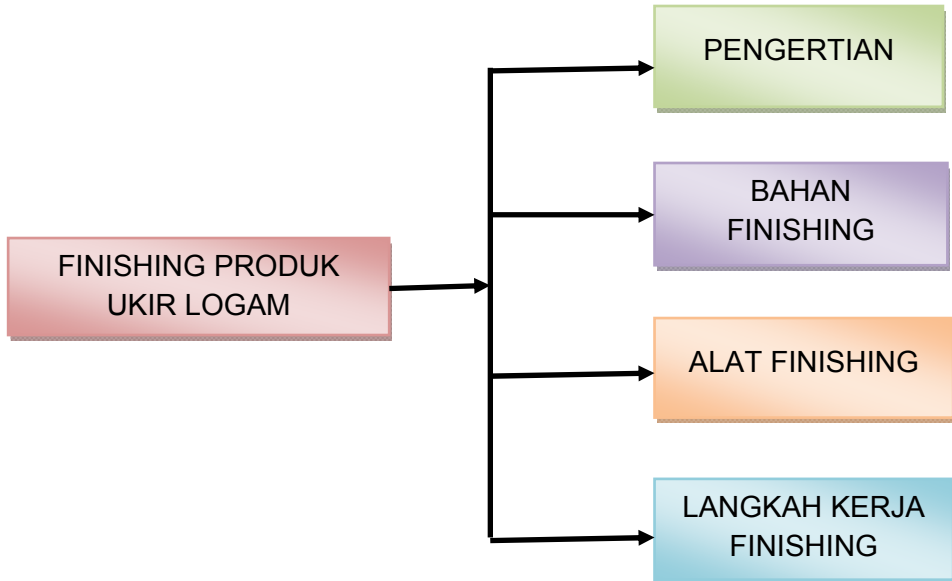
1). Muh Hayom Widagdo, *Desain dan Produksi Kriya Logam*, Buku petunjuk praktek kriya logam Sekolah Menengah Kejuruan, 2008

2). Untract, Oppi. 1968. *Metal Techniques for Craftsmen : A Basic Manual for Craftmens on the Methods of Farming and Decorating Metals*. New York : Doubleday & Company, Ltd.

3). Wicks,Silvia; 1992; *Jewellery Making Manual*; London: Little, Brown, and Company

4). 1999/2000, Bahan Ajar SMK Program Keahlian Seni Rupa dan Kria, Yogyakarya; Pusat Pengembangan Penataran Guru Kesenian.

FINISHING PRODUK UKIR LOGAM

A. Ruang Lingkup Pembelajaran

B. Tujuan

1. Siswa dapat mendeskripsikan proses finishing dengan tanpa ragu-ragu sesuai dengan modul
2. Mengidentifikasi alat yang digunakan untuk kerja finishing dengan tepat dan benar
3. Mengidentifikasi bahan yang digunakan untuk kerja finishing dengan tepat dan benar
4. Mengetahui macam-macam finishing dan memahaminya dengan jelas
5. Melakukan langkah kerja finishing secara individu atau kelompok dengan benar

Selama satu minggu kegiatan pembelajaran, peserta didik dapat mencapai tujuan di atas secara kreatif dan perfek seta percaya diri.

C. Kegiatan Belajar

1. **Mengamati**:
   Dalam kegiatan mengamati ini Anda diminta mengamati proses finishing produk ukir logam yang ada di sekitar, misalnya di sekolah, sekitar tempat tinggal, ataupun wilayah yang lebih luas seperti kabupaten/provinsi. Pengamatan ini akan memperkaya pemahaman dan pengetahuan Anda tentang proses finishing produk ukir logam. Dan berbagai jenis referensi yang ada bisa dijadikan inspirasi untuk mengembangkan pengetahuan proses finishing produk ukir logam. Sebagai panduan dalam pengamatan ini Anda dapat mengikuti instruksi pengamatan dari guru ataupun instruksi dalam modul ini, Andapun dapat memperkaya sendiri dengan melakukan pengamatan secara mandiri.

   a. Peralatan yang digunakan untuk proses finishing produk ukir logam
   b. Bahan yang digunakan untuk proses finishing produk ukir logam
   c. Bagaimana cara memfinishing plat logam setelah di ukir logam
   d. Alat keselamatan kerja yang digunakan saat kerja finishing kerja ukir logam
   e. Hal-hal apa saja yang diperhatikan untuk kerja finishing kerja ukir logam

   Tuliskan hasil pengamatan Anda berdasarkan penugasan guru dengan membuat format pengamatan buatan sendiri atau menggunakan format pengamatan seperti contoh di bawah ini.

   Contoh lembar kegiatan pengamatan persiapan alat yang digunakan untuk kerja finishing ukir logam

NO	NAMA ALAT	KODE	SPESIFIKASI	FUNGSI
1				
2				
3				
4				
5				
...				

Contoh lembar kegiatan pengamatan persiapan bahan yang digunakan untuk kerja finishing ukir logam

NO	NAMA BAHAN	KODE	CIRI-CIRI/ SIFAT	FUNGSI
1				
2				
3				
4				
5				
...				

Contoh lembar kegiatan langkah kerja finishing ukir logam

NO	LANGKAH KERJA	GAMBAR
1		
2		
3		
4		
5		
...		

2. Menanya

Tanyakanlah kepada ahlinya, pengusaha logam, kriawan logam, guru logam, tentang segala hal, khususnya tentang langkah kerja finishing ukir logam. Galilah segala pertanyaan yang ada di benak Anda agar Anda terbiasa untuk melihat, menggali dan menemukan permasalahan.

Beberapa pertanyaan di bawah ini dapat saja di gunakan dan di kembangkan sendiri.

a. Persiapan apa saja yang dilakukan untuk kerja finishing ukir logam?
b. Bahan apa yang dipersiapkan untuk kerja finishing logam ?
c. Alat apa yang dipersiapkan untuk kerja finishing logam ?
d. Apa yang harus diperhatikan langkah kerja finishing ukir logam ?
e. Bagaimana cara finishing setelah plat logam di ukir logam ?

Lembar kegiatan menanya:

Penggunaan format lembar pertanyaan adalah cara untuk mempermudah dalam menghimpun, mengurutkan pertanyaan yang diperoleh agar mempunyai susunan yang sistematis. Susunan sistimatis adalah dari yang sederhana/mudah ke hal yang sulit/kompleks; atau

berdasar urutan waktu, dari yang awal ke yang paling mutakhir, dan seterusnya.

Buatlah daftar pertanyaan dengan menggali sebanyak mungkin pertanyaan, agar mudah pencatatannya, Anda dapat membuat format kegiatan menanya ini secara mandiri atau mengembangkannya berdasar contoh yang ada di bawah ini:

Lembar pertanyaan

No.	Pertanyaan

3. Mengumpulkan data/informasi/mencoba/eksperimen

Berdasarkan hasil kegiatan menanya sebelumnya Anda telah mengumpulkan beberapa jawaban tentang pengetahuan langkah kerja finishing ukir logam. Sekarang carilah informasi untuk dapat menjawab berbagai pertanyaan yang telah Anda himpun. Kumpulkanlah berbagai informasi dan data yang berkaitan dengan pengetahuan proses kerja finishing ukir logam dari buku-buku. Bisa juga mencari informasi secara langsung melalui wawancara dengan ahli logam, praktisi logam, pengrajin logam, dan sebagainya.

Informasi Anda juga akan lebih menarik dan lengkap apabila diperkaya dengan *searching* di internet untuk melengkapi informasi tentang langkah kerja fininshing ukir logam. Anda bisa memperoleh dengan berbagai bentuk penyajian seperti: artikel, laporan, jurnal, penelitian, buku elektronik, gambar, video dan sebagainya. Kumpulkanlah berbagai informasi tersebut untuk memperluas wawasan dan pengetahuan Anda sebagai salah satu proses pembelajaran secara mandiri.

Lembar kegiatan mengumpulkan data/informasi

No.	Sumber informasi	Bentuk informasi	Tanggal pengambilan data	Keterangan

4. Mengasosiasi/mendiskusikan

Diskusikan dengan teman-teman di kelas, perihal informasi mengenai pengetahuan langkah kerja finishing ukir logam, yang telah Anda kumpulkan dari berbagai sumber.

Topik diskusi dapat menyangkut:

a. Peralatan yang digunakan untuk proses finishing produk ukir logam
b. Bahan yang digunakan untuk proses finishing produk ukir logam
c. Cara memfinishing plat logam setelah di ukir logam
d. Alat keselamatan kerja yang digunakan saat kerja finishing kerja ukir logam
e. Hal-hal yang harus diperhatikan untuk kerja finishing kerja ukir logam

Tuliskan beberapa catatan, khususnya masukan dari hasil diskusi Anda dengan teman-teman untuk keperluan memperkaya/memperbaiki informasi dan kesimpulan sementara yang sudah Anda buat.

Catatan hasil diskusi:

....
....
....
....
....
....
....

5. Mengkomunikasikan

Presentasikan hasil pengumpulan informasi, data hasil pembelajaran dan kesimpulan yang Anda buat khususnya tentang langkah kerja finishing ukir logam.

Presentasikan hasil pembelajaran Anda dengan menggunakan berbagai media baik secara tertulis seperti laporan tertulis, artikel yang dilengkapi power point, gambar, foto, dan bahkan video. Semakin lengkap Anda menggunakan media maka pemahaman Anda akan semakin lengkap. Hal mana juga terhadap teman-teman Anda yang sama-sama mengumpulkan informasi/data pembelajaran. Presentasi ini akan saling memperkaya wawasan dan pengetahuan Anda khususnya tentang proses finishing ukir logam, apabila setiap peserta/kelompok mampu mengumpulkan informasi yang berbeda, unik, dan lengkap.

Tuliskan masukan-masukan yang Anda peroleh dari presentasi yang Anda sajikan di kelas/sekolah ataupun forum ilmiah lain yang dapat digunakan untuk menampilkan temuan Anda tentang proses finishing produk ukir logam.

Masukan hasil presentasi:

....
....
....
....
....
....
....

D. Penyajian Materi

1. Deskripsi

Proses Finishing adalah proses terakhir setelah membuat suatu produk. Suatu produk ukir logam dapat dilanjutkan dengan sentuhan akhir untuk menambah penampilannya. Sentuhan akhir pada karya ukir logam dapat dilakukan dengan menggosok agar mengkilap. Bisa menggunakan mesin polish, mewarna dengan cat, mencelup pada larutan perak atau emas atau juga dengan enameling.

Suatu produk logam mengalami korosi karena adanya perbedaan potensial diantaranya material sejenis atau dengan material lain yang berbeda, serta adanya lingkungan yang bertindak sebagai media elektrolit. Lingkungan semacam itu seperti keadaan basah atau lembab yang merupakan media yang agresif.

Untuk menanggulangi bahaya korosi yang berarti pula memperkecil kerugian, perlu dicari cara-cara untuk melindungi logam dari bahaya korosi. Sistem perlindungan yang memisahkan kontak antara logam dan lingkungan sangat banyak dijumpai, baik cara maupun jenisnya. Semua cara-cara ini ditujukan untuk menghasilkan lapisan pemisah. Lapisan pemisah ini dapat digolongkan sebagai berikut :

a. Lapisan hasil reaksi kimia atau elektrokimia pada permukaan logam ini disebut konversi
b. Lapisan anorganik : cat, resin, plastic, karet dan lain sebagainya.
c. Lapisan Organik : enamel , semen, dan lain sebagainya
d. Lapisan pelindung yang bersifat sementara : gemuk, oli dan lain sebagainya.
e. Lapisan logam : logam murni, logam paduan.

Khusus pada lapisan logam dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

a. Secara pelelehan (celup panas / *hot dip*) :
   Logam pelapis dipanaskan sampai meleleh, kemudian logam yang akan dilapis dicelupkan ke dalam logam tersebut atau dengan cara mengalirkan lelehan logam pelapisan pada logam yang akan dilapis. Proses ini biasanya memerlukan temperatur yang tinggi .

b. Secara semprot (*metal spraying*) :
   Cara ini adalah penyemprotkan gas bertekanan tinggi dan panas terhadap logam pelapis, sehingga logam akan meleleh dan membentuk partikel-partikel halus, kemudian melekat pada benda yang akan dilapis.
   Logam pelapis diuapkan dalam keadaan vakum dan kemudian akan mengendap pada logam yang akan dilapis.

c. Secara *Sherardizing* :
   Proses ini adalah proses sementasi. Caranya membedaki bahan yang akan dilapis dengan serbuk pelapis, kemudian dipanaskan sampai dibawah titik leleh.

d. Secara *Rich Coating* .
   Rich coating yaitu pelapisan dengan menggunakan debu bahan pelapis yang dicampur dengan bahan pengikat organic atau bahan anorganik.

e. Secara listrik (*electroplating*) :
   Proses pelapisan logam atau bukan logam yang menggunakan arus searah (DC) melaui metoda elektrolisa. Lapis listrik (*electroplating*) memberikan suatu perlindungan logam dengan menggunakan logam-logam tertentu sebagai pelindung / pelapis misalnya : Cupper , Nickel, Chromium, Zinc, Kuningan, Perunggu dan lain – lainnya.

Fungsi pelapisan logam secara listrik, berdasarkan jenis – jenis logam pelapis adalah seperti berikut :

a. Memperbaiki tampak rupa (*decorative*) misalnya lapis emas, perak, kuningan dan perunggu.
b. Melindungi logam dasar dari korosi :
c. Melindungi logam dasar dengan logam yang lebih mulia misalnya lapis emas , platina, perak pada baja.
d. Melindungi logam dasar dengan logam yang kurang mulia misalnya lapisnya zinc, cadmium pada baja.
e. Meningkatkan ketahanan logam dasar terhadap gesekan (abrasi) misalnya lapis chromium keras (*hard chromium*).
f. Memperbaiki kehalusan/bentuk permukaan dan toleransi logam dasar misalnya lapis nickel, chromium dan lain – lain.

Membentuk benda kerja/produk dengan cara endapan (*electroforming*), misalnya pembuatan lencana, bros, liontin, cincin dan lain – lain.

Proses pelapisan dengan media listrik dapat dikelompokkan kedalam dua kelompok/ golongan yaitu :

a. Lapisan logam mulia :
   Logam-logam pelapis yang termasuk dalam golongan ini adalah logam yang betul - betul dapat melindungi. Logam ini lebih bersifat katodik daripada logam yang dilindungi/dilapisi.

b. Lapisan logam karbon :
   Logam – logam pelapis yang termasuk dalam golongan ini adalah logam – logam yang lebih anodic dari logam yang dilapis, sehingga logam pelapis akan rusak lebih awal/dahulu. Contohnya lapisan Zinc (seng)
   Selain melindungi logam yang dilapis dari bahaya/serangan korosi, juga menambah daya tahan terhadap gesekan, memperbaiki sifat konduktifitas, memudahkan penyolderan, menambah kekerasan. Memungkinkan pula para perancang dan ahli teknik untuk mendapatkan kombinasi sifat-sifat lain dari permukaan benda/barang yang dilapisi dan logam pelapisnya.
   Bila dibandingkan proses – proses pelapisan logam dengan cara lain, proses lapis listrik mempunyai beberapa keuntungan dan kelemahan :

Keuntungan :

a. Suhu/temperature operasi rendah yaitu berkisar antara 60 – 70 C
b. Ketebalan lapisan mudah dikendalikan.
c. Permukaan lapisan halus dan mengkilap
d. Hemat dalam pemakaian logam pelapis.

Kelemahan :

a. Adanya keterbatasan dalam ukuran lapisan dan desain dari benda yang akan dilapis.
b. Hanya bisa dilakukan di bengkel/studio. Untuk itu harus ada listrik. Tidak bisa dilakukan di lapangan.
c. Terbatas dengan bahan yang konduktor

Dengan adanya kemajuan dari teknologi lapis listrik, kelemahan-kelemahan tersebut diatas dapat diatasi yaitu dengan cara lapis listrik selektif dan proses elektrolis

Terjadinya korosi karena adanya perbedaan potensial diantara material sejenis atau dengan material lain yang berbeda. Bisa juga karena lingkungan yang bertindak sebagai media elektrolit. Lingkungan

semacam itu seperti keadaan basah atau lembab yang merupakan media yang agresif.

Untuk menanggulangi bahaya korosi dan memperkecil kerugian, perlu dicari cara-cara untuk melindungi logam. Sistem perlindungan yang memisahkan kontak antara logam dan lingkungan sangat banyak dijumpai, baik cara maupun jenisnya. Semua cara ini ditujukan untuk menghasilkan lapisan pemisah. Lapisan pemisah ini dapat digolongkan sebagai berikut :

a. Lapisan hasil reaksi kimia atau elektrokimia pada permukaan logam (konversi).
b. Lapisan anorganik misalnya: cat, resin, plastik, karet dan lain sebagainya.
c. Lapisan organik, misalnya: enamel , semen, dan lain sebagainya
d. Lapisan pelindung yang bersifat sementara misalnya: gemuk, oli dan lain sebagainya.
e. Lapisan logam misalnya: logam murni, logam paduan.

Lapisan logam dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

a. Secara pelelehan (celup panas / hot dip):
   Logam pelapis dipanaskan sampai meleleh, kemudian logam yang akan dilapis dicelupkan ke dalam logam tersebut atau dengan cara mengalirkan lelehan logam pelapisan pada logam yang akan dilapis. Proses ini biasanya memerlukan temperatur yang tinggi.
b. Secara semprot (metal spraying):
   Cara ini adalah penyemprotan gas bertekanan tinggi dan panas terhadap logam pelapis. Logam akan meleleh dan membentuk partikel-partikel halus, kemudian melekat pada benda yang akan dilapis. Logam pelapis diuapkan dalam keadaan vakum dan kemudian akan mengendap pada logam yang akan dilapis.
c. Secara Sherardizing:
   Proses ini adalah proses sementasi. Caranya membedaki bahan yang akan dilapis dengan serbuk pelapis, kemudian dipanaskan sampai dibawah titik leleh.
d. Secara Rich Coating:
   Rich coating yaitu pelapisan dengan menggunakan debu bahan pelapis yang dicampur dengan bahan pengikat organik atau bahan anorganik.
e. Secara listrik (electroplating):
   Proses pelapisan logam atau bukan logam yang menggunakan arus searah (DC) melaui metoda elektrolisa. Lapis listrik (electroplating) memberikan suatu perlindungan logam dengan menggunakan logam-logam tertentu sebagai pelindung / pelapis

misalnya : Cupper, Nickel, Chromium, Zinc, Kuningan, Perunggu dan lain-lainnya.

Pelapisan logam secara listrik, berdasarkan jenis-jenis logam pelapis adalah untuk memperbaiki tampak rupa (decorative) misalnya lapis emas, perak, kuningan dan perunggu.

Perlindungan logam dasar dari korosi :

a. Melindungi logam dasar dengan logam yang lebih mulia, misalnya lapis emas, platina, perak pada baja.
b. Melindungi logam dasar dengan logam yang kurang mulia misalnya lapis zinc, cadmium pada baja.

Meningkatkan ketahanan logam dasar terhadap gesekan (abrasi) misalnya lapis chromium keras (hard chromium).

Memperbaiki kehalusan/bentuk permukaan dan toleransi logam dasar misalnya lapis nickel, chromium dan lain-lain.

Membentuk benda kerja/produk dengan cara endapan (electroforming) misalnya pembuatan lencana, bros, liontin, cincin dan lain-lain, maka proses pelapisan secara listrik dapat dikelompokkan kedalam dua kelompok / golongan yaitu :

a. Lapisan logam mulia :

   Logam-logam pelapis yang termasuk dalam golongan ini adalah logam yang betul-betul melindungi. Logam ini lebih bersifat katodik daripada logam yang dilindungi / dilapisinya.

b. Lapisan logam korban

   Logam-logam pelapis yang termasuk dalam golongan ini adalah logam- logam yang lebih anodic dari logam yang dilapis, sehingga logam pelapis akan rusak lebih awal/dahulu, contohnya lapisan Zinc (seng). Selain melindungi logam yang dilapis dari korosi, akan menambah daya tahan terhadap gesekan, memperbaiki sifat konduktifitas, memudahkan penyolderan, menambah kekerasan dan lain-lain. Hal ini memungkinkan para perancang dan ahli teknik untuk mendapatkan kombinasi dari sifat-sifat lain pada permukaan benda/barang yang dilapisi dan logam pelapisnya.

   Bila dibandingkan dengan proses-proses pelapisan logam dengan cara lain, maka proses lapis listrik mempunyai beberapa keuntungan dan kelemahan :

a. Keuntungan

1) Suhu/temperature operasi rendah yaitu berkisar antara 60-70 C
2) Ketebalan lapisan mudah dikendalikan.
3) Permukaan lapisan halus dan mengkilap
4) Hemat dalam pemakaian logam pelapis.

b. Kelemahan

1) Adanya keterbatasan dalam ukuran lapisan dan desain dari benda yang akan dilapis. Hanya bisa dilakukan di bengkel/studio. Untuk itu harus ada listrik. Tidak bisa dilakukan di lapangan.
2) Terbatas dengan bahan yang konduktor. Dengan adanya kemajuan dari teknologi lapis listrik, kelemahan-kelemahan tersebut diatas dapat diatasi yaitu dengan cara lapis listrik selektif dan proses elektroles.

2. Persiapan Bahan

Sebelum melakukan langkah kerja finishing, harus dipersiapkan bahan-bahannya terlebih dahulu. Berikut ini bahan-bahan yang sering digunakan untuk kerja finishing, diantaranya:

a. Braso
Berfungsi sebagai bahan untuk mengkilapkan plat logam, dengan cara di dituangkan ke kain majun. Kemudian benda kerjanya digosok terus sampai benar-benar mengkilap.

b. Sunlight
Berfungsi sebagai pembersih terakhir, setelah dilakukan pembersihan bahan penutupnya.

c. Batu langsol
Berfungsi untuk mengkilapkan benda kerja pada saat pemolesan

d. Clear
Fungsi bahan ini untuk pekerjaan finishing terakhir yaitu untuk melindungi plat logam dari korosi, supaya tetap tahan lama, dan tetap mengkilap.

e. Cat warna
Fungsi untuk memberikan warna setelah dilakukan ukir logam

f. Amplas
Amplas yang digunakan untuk finishing ini amplas yang paling halus sebelum dilakukan kerja ukir logam, supaya benda kerja halus, bersih dari noda.

g. Kain majun
Berfungsi sebagai bahan untuk mengeringkan plat. Disamping itu untuk menggosok plat dengan braso.

h. HCl

HCl yang digunakan adalah HCl yang sudah diencerkan dengan air. Fungsinya untuk membersihkan logam terutama plat kuningan.

i. H2SO4

H2SO4 yang digunakan adalah H2SO4 yang sudah diencerkan dengan air. Fungsinya untuk membersihkan logam terutama plat tembaga.

3. Persiapan Alat

Persiapan alat untuk finishing produk ukir logam tidak banyak, karena dilakukan dengan alat-alat manual. Hanya sebagian alat saja yang menggunakan mesin. Adapun alat-alat untuk finishing produk ukir logam yang sering digunakan yaitu :

a. Sikat kawat/sikat gigi

Fungsinya untuk pencucian/pembersihan plat logam

b. Kikir

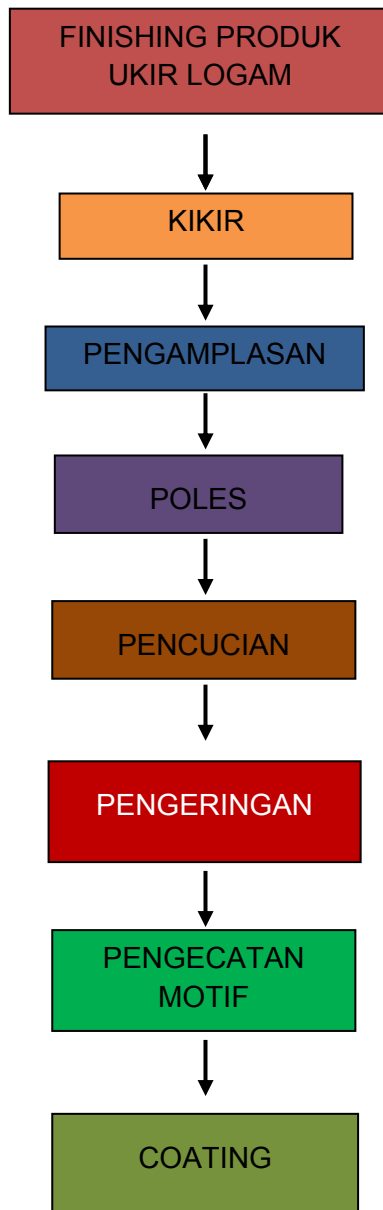
Fungsinya untuk merapikan plat logam setelah dilakukan pemotongan logam. Bekas potongan logam bagian pinggir pasti bergerigi, kasar dan tajam. Maka sebelum plat logam digunakan sebaiknya dikikir lebih dahulu supaya tidak tajam dan hasilnya lebih rapi.

c. Mesin poles

Fungsinya memoles plat logam setelah diukir logam, proses memoles ini, pada bagian kain poles diberi langsol, tujuannya untuk mempercepat mengkilapkan plat logam

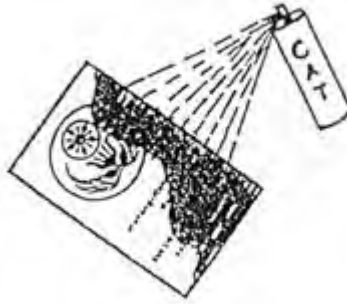
d. Kuas

Fungsinya untuk mengecat warna apabila hasil produk ukir logam menginginkan pada bagian-bagian tertentu dicat.

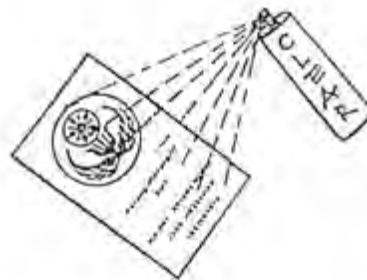
4. Langkah Kerja

Gambar 67. Mewarna dengan cat
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

Gambar 68. Mengerok cat
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

Gambar 69. Menggosok agar mengkilap
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

Benda kerja dicat sesuai warna yang diinginkan. Setelah kering cat dikupas sesuai dengan gambar kerja (desain).

Gambar 70. Proses mengecat
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

a. Penyelesaian akhir /finishing

1) Bagian-bagian yang dikupas harus digosok dengan braso agar mengkilap atau dipolis memakai mesin polis.
2) Setelah penggosokkan selesai, benda dicat dengan clear (cat bening agar warna berkilau tak berubah.

Gambar 71. Proses mengecat clear
Sumber; Dokumen studio logam, 2013

E. Rangkuman

Proses Finishing adalah proses terakhir setelah membuat suatu produk. Suatu produk ukir logam dapat dilanjutkan dengan sentuhan akhir untuk menambah penampilannya.

F. Penilaian

1. Penilaian sikap

Penilaian sikap melalui observasi, jurnal, serta hasil penilaian diri dan penilaian teman sejawat oleh peserta didik. Di bawah ini disajikan tiga instrument pengamatan sikap

a. Instrumen penilaian karakter *cermat*

Nama : ____________________
Kelas : ____________________

Aktivitas peserta didik
Mengidentifikasi/mencari pengetahuan proses finishing produk ukir logam, melalui sumber internet, buku di perpustakaan dan media lain.

Rubrik Petunjuk:
Lingkarilah 1 bila aspek karakter belum terlihat (BT)
2 bila aspek karakter mulai terlihat (MT)
3 bila aspek karakter mulai berkembang (MB)
4 bila aspek karakter menjadi kebiasaan (MK)

Lembar observasi

NO	Aspek-aspek yang dinilai	Skor			
		BT	MT	MB	MK
1	Mengamati proses finishing produk ukir logam dengan cermat	1	2	3	4
2	Mengidentifikasi alat dan bahan untuk proses finishing produk ukir logam dengan cermat	1	2	3	4
3	Mencatat semua hasil temuan	1	2	3	4
4	Menjelaskan langkah kerja proses finishing ukir logam dengan jelas	1	2	3	4
	Jumlah skor				

Skor maksimal : $\frac{(4 \times 4) \times 10}{16}$

b. Instrumen penilaian karakter *percaya diri*

Nama : ____________________
Kelas : ____________________

Aktivitas peserta didik
Mempresentasikan dengan *percaya diri* pengertian proses finishing ukir logam, sesuai dengan hasil indentifikasi peserta didik.
Rubrik petunjuk:
Lingkarilah 1 bila aspek karakter belum terlihat (BT)
2 bila aspek karakter mulai terlihat (MT)
3 bila aspek karakter mulai berkembang (MB)
4 bila aspek karakter menjadi kebiasaan (MK)

Lembar observasi

No	Aspek-aspek yang dinilai	Skor			
		BT	MT	MB	MK
1	Menyampaikan pendapat dengan tidak ragu-ragu.	1	2	3	4
2	Mempresentasikan/ mengkomunikasikan hasil secara jelas.	1	2	3	4
Jumlah skor					

Skor maksimal : $\frac{(2 \times 4) \times 10}{8}$

c. Instrumen penilaian karakter *kreatif*

Nama : ____________________
Kelas : ____________________

Aktivitas peserta didik
Memberikan contoh gambar/video langkah-langkah kerja ukir logam lukis, sebagai hasil pengamatan dan berbagai sumber dengan *kreatif.*

Rubrik petunjuk:
Lingkarilah 1. bila aspek karakter belum terlihat (BT)
2. bila aspek karakter mulai terlihat (MT)
3. bila aspek karakter mulai berkembang (MB)
4. bila aspek karakter menjadi kebiasaan (MK)

Lembar Observasi

No	Aspek-aspek yang dinilai	Skor			
		BT	MT	MB	MK
1	Menyebutkan persiapan alat dan bahan	1	2	3	4
2	Menjelaskan langkah kerja proses finishing ukir logam	1	2	3	4
Jumlah skor					

Skor maksimal : $\frac{(2x\ 4)\ X\ 10}{8}$

Penilaian unjuk kerja kreativitas :

No	Nama	Aspek yang Dinilai					Jumlah Perolehan	Nilai Akhir
		Ide/ Gagasan	Persiapan alat	Persiapan bahan	Langkah kerja finishing	Pemakaian alat keselamatan kerja		
	2	3	4	5	6	7	8	
Rentang nilai		0 – 30	0 – 10	0 – 20	0 – 20	0 – 20	Jumlah: 100	

2. Penilaian Pengetahuan

a. Instrumen tes tulis

1) Persiapan apa saja yang dilakukan untuk proses finishing ukir logam?
2) Bahan apa yang dipersiapkan untuk proses finishing logam ?
3) Alat apa yang dipersiapkan untuk finishing logam ?
4) Apa yang harus diperhatikan langkah finishing ukir logam ?
5) Bagaimana cara finishing setelah plat logam di ukir logam ?

Lembar jawab tes tulis

No.	Jawaban
1	
2	
3	
4	
5	

b. Instrumen tes lisan
   1) Persiapan apa saja yang dilakukan untuk proses finishing ukir logam?
   2) Bahan apa yang dipersiapkan untuk proses finishing logam?
   3) Alat apa yang dipersiapkan untuk finishing logam?
   4) Apa yang harus diperhatikan langkah finishing ukir logam?
   5) Bagaimana cara finishing setelah plat logam di ukir?

c. Instrumen penugasan
   Buatlah rangkuman tentang materi finishing ukir logam yang telah anda peroleh dari berbagai sumber! Tugas ini dikerjakan sebagai pekerjaan rumah dan dikerjakan secara individu!

3. Penilaian Keterampilan

a. **Portofolio:** penilaian yang dilakukan dengan cara menilai kumpulan karya terbaik yang bersifat reflektif-integratif untuk mengetahui minat, perkembangan, prestasi, dan/atau kreativitas peserta didik dalam kurun waktu tertentu.

b. **Tes praktik:** penilaian yang menuntut respon berupa keterampilan melakukan suatu aktivitas atau perilaku sesuai dengan kompetensi yang dituntut;

c. **Projek:** tugas yang melibatkan kegiatan perancangan, pelaksanaan, dan pelaporan secara tertulis maupun lisan dalam waktu tertentu.

G. Refleksi

Anda telah mempelajari unit ini . Reflesikan diri Anda dengan menjawab pertanyaan berikut ini:

1. Manfaat apa yang Anda peroleh setelah mempelajari unit ini?
2. Apakah yang akan Anda lakukan untuk memperluas pengetahuanmu tentang unit ini?
3. Manfaat apa yang Anda peroleh setelah Anda melakukan praktek pengembangan penerapan kesehatan dan keselamatan kerja?
4. Apakah yang akan Anda lakukan untuk memperdalam kompetensi ini?
5. Sikap positif apa yang Anda rasakan setelah mempelajari unit ini?
6. Bagaimana Anda akan berbagi pengetahuan dengan teman dan orang lain setelah mempelajari unit ini?

H. Referensi

Muh Hayom Widagdo, *Desain dan Produksi Kriya Logam*, Buku petunjuk praktek kriya logam Sekolah Menengah Kejuruan, 2008

Untract, Oppi. 1968. *Metal Techniques for Craftsmen : A Basic Manual for Craftmens on the Methods of Farming and Decorating Metals*. New York : Doubleday & Company, Ltd.

Wicks,Silvia; 1992; *Jewellery Making Manual*; London: Little, Brown, and Company

1999/2000, Bahan Ajar SMK Program Keahlian Seni Rupa dan Kria, Yogyakarya; Pusat Pengembangan Penataran Guru Kesenian.

UNIT 5. PENERAPAN KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA

A. Ruang Lingkup Pembelajaran

B. Tujuan

Setelah mempelajari modul ini peserta didik diharapkan;

1. Dengan waktu tiga menit peserta didik dapat mendeskripsikan kesehatan dan keselamatan kerja ukir logam (ukir tekan dan ukir kethok) dengan baik dan tepat.
2. Setelah mengetahui penerapan kesehatan dan keselamatan kerja ukir logam (ukir tekan dan ukir kethok) peserta didik dapat mengidentifikasi kesehatan dan keselamatan kerja dengan tepat.
3. Setelah mengetahui dan mendeskripsikan kesehatan dan keselamatan kerja ukir logam (ukir tekan dan ukir kethok) peserta didik dapat melakukan finishing logam dengan selamat.
4. Dalam waktu tiga menit peserta didik dapat mengkomunikasikan hal-hal terkait kesehatan dan keselamatan kerja ukir logam (ukir tekan dan ukir kethok) dengan tepat.

C. Kegiatan Belajar

1. Mengamati

Dalam kegiatan mengamati ini Anda diminta mengamati beberapa jenis penerapan kesehatan dan keselamatan kerja keteknikan ukir logam (ukir tekan dan ukir kethok) yang ada di sekitar. Misalnya di sekolah, sekitar tempat tinggal, ataupun wilayah yang lebih luas seperti kabupaten/provinsi. Pengamatan ini akan memperkaya pemahaman Anda tentang berbagai penerapan kesehatan dan keselamatan kerja terkait (ukir tekan dan ukir kethok). Ini bisa sebagai inspirasi untuk mengembangkan keteknikan ukir logam (ukir tekan dan ukir kethok) ketika akan mengukir logam. Sebagai panduan dalam pengamatan ini Anda dapat mengikuti instruksi pengamatan dari guru ataupun instruksi dalam modul ini. Andapun dapat memperkaya dengan melakukan pengamatan secara mandiri.

a. Amatilah beberapa jenis penerapan kesehatan dan keselamatan kerja (ukir tekan dan ukir kethok) yang digunakan untuk ukir logam yang ada di sekitarmu.
b. Amati spesifikasinya antara lain dari: tipe/model, bentuk, cara kerja, perawatan, daya, dan sebagainya. Semua ini untuk penerapan kesehatan dan keselamatan kerja yang ada.
c. Carilah perbedaan maupun kesamaan yang ada bila menerapkan kesehatan dan keselamatan kerja yang sama.
d. Kelompokkan cara-cara menerapkan kesehatan dan keselamatan kerja terkait (ukir tekan dan ukir kethok) yang Anda amati berdasarkan proses yang ada.
e. Secara lebih seksama dan mendalam, amatilah bagian-bagian dan komponen-komponen dalam menerapkan kesehatan dan keselamatan kerja. Amati bagaimana cara kerja dan proses menerapakan keselamatan kerja dalam keteknikan ukir logam tersebut.

Tuliskan hasil pengamatan Anda berdasarkan penugasan guru dengan membuat format pengamatan buatan sendiri atau menggunakan format pengamatan seperti contoh di bawah ini.

Lembar pengamatan alat keselamatan kerja

No.	Jenis alat keselamatan kerja	Spesifikasi	Fungsi	Cara kerja
1				
2				
3				

Lembar pengamatan bahan beracun

No.	Jenis bahan beracun	Spesifikasi	Fungsi	Cara kerja
1				
2				
3				
4				
5				
...				

2. Menanya

Tanyakanlah kepada praktisi ukir logam/ ahli ukir logam, guru kria logam tentang segala hal, khususnya tentang proses penerapan kesehatan dan keselamatan kerja terkait dengan keteknikan ukir logam. Galilah segala pertanyaan yang ada di benak Anda agar Anda terbiasa untuk melihat, menggali dan menemukan permasalahan.

Beberapa pertanyaan di bawah ini dapat saja di gunakan dan di kembangkan sendiri.

a. Kapan proses penerapan kesehatan dan keselamatan kerja keteknikan ukir logam (ukir tekan dan ukir kethok) digunakan?
b. Bagaimana awal proses penerapan kesehatan dan keselamatan kerja pada (ukir tekan dan ukir kethok) digunakan?

c. Hasil menerapkan kesehatan dan keselamatan kerja seperti apa?
d. Bagaimana cara menerapkan kesehatan dan keselamatan kerja?
e. Apa saja komponen dan bagian-bagian dari proses penerapan kesehatan dan keselamatan kerja pada (ukir tekan dan ukir kethok)?
f. Dimana saja industri menerapkan kesehatan dan keselamatan kerja terkait (ukir tekan dan ukir kethok)?
g. Syarat apa saja yang dibutuhkan untuk menggunakan proses penerapan kesehatan dan keselamatan kerja keteknikan ukir logam agar optimal penggunaannya?
h. Apa konsekuensi/akibatnya bila tidak bisa menggunakan proses penerapan kesehatan dan keselamatan kerja keteknikan ukir logam tersebut?
i. Alat apa saja yang digunakan saat menerapkan Kesehatan dan Keselamatan Kerja?
j. Apa kesulitan yang dihadapi dalam menggunakan proses penerapan kesehatan dan keselamatan kerja terkait (ukir tekan dan ukir kethok) tersebut?
k. Di mana dapat mengikuti kursus pelatihan proses penerapan kesehatan dan keselamatan kerja agar ukir logam dapat berjalan dengan baik.
l. Berapa harga kursus proses penerapan kesehatan dan keselamatan kerja agar ukir logam dapat berjalan dengan baik?.
m. Berapa keuntungan yang dapat diperoleh dalam bisnis kursus penerapan kesehatan dan keselamatan kerja terkait keteknikan ukir logam dapat berjalan dengan baik?.
n. Di mana tempat kursus proses/pelatihan kesehatan dan keselamatan kerja agar ukir logam dapat berjalan dengan baik dan aman?.

Lembar kegiatan menanya:
Penggunaan format lembar pertanyaan bertujuan untuk mempermudah dalam menghimpun, mengurutkan pertanyaan yang diperoleh agar sistematis. Misalnya dari yang sederhana/mudah ke hal yang sulit/kompleks; atau berdasar urutan waktu, dari yang awal ke yang paling mutakhir, dan seterusnya.
Buatlah daftar pertanyaan dengan menggali sebanyak mungkin pertanyaan, agar mudah pencatatannya, Anda dapat membuat format kegiatan menanya ini secara mandiri atau mengembangkannya berdasar contoh yang ada di bawah ini:

Lembar pertanyaan

No.	Pertanyaan

3. Mengumpulkan data/mencoba/eksperiman

Berdasarkan hasil kegiatan menanya sebelumnya Anda telah mengumpulkan beberapa pertanyaan terkait proses penerapan kesehatan dan keselamatan kerja, khususnya untuk (ukir tekan dan ukir kethok). Sekarang carilah informasi untuk dapat menjawab berbagai pertanyaan yang telah Anda himpun. Kumpulkanlah berbagai informasi dan data yang berkaitan dengan cara penerapan kesehatan dan keselamatan kerja dari buku-buku, bisa juga berupa informasi langsung melalui wawancara dengan ahli kria logam, praktisi kria logam, pengrajin logam, dan sebagainya.

Informasi tersebut juga akan lebih menarik dan lengkap apabila diperkaya dengan *searching* di internet untuk melengkapi informasi tentang penerapan kesehatan dan keselamatan kerja keteknikan ukir logam yang Anda butuhkan ini bisa diperoleh dari berbagai bentuk penyajian seperti: artikel, laporan, jurnal, penelitian, buku elektronik, gambar, video dan sebagainya. Kumpulkanlah berbagai informasi tersebut untuk memperluas wawasan dan pengetahuan Anda sebagai salah satu proses pembelajaran Anda secara mandiri.

Lembar kegiatan mengumpulkan data/informasi

No.	Sumber informasi	Bentuk informasi	Tanggal pengambilan data	Keterangan

4. Mengasosiasikan/mendiskusikan

Topik diskusi dapat menyangkut hal-hal di bawah ini:

a. Sejarah munculnya proses penerapan kesehatan dan keselamatan kerja keteknikan ukir logam (ukir tekan dan ukir kethok) untuk proses ukir logam

b. Aspek yang mempengaruhi cara penggunaan proses penerapan kesehatan dan keselamatan kerja keteknikan ukir logam (ukir tekan dan ukir kethok) untuk proses ukir logam.

c. Industri yang mempunyai proses penerapan kesehatan dan keselamatan kerja keteknikan ukir logam (ukir tekan dan ukir kethok) agar proses ukir logam berjalan dengan baik.

d. Keuntungan setelah menerapkan kesehatan dan keselamatan kerja keteknikan ukir logam

e. Resiko apabila tidak menggunakan kesehatan dan keselamatan kerja keteknikan ukir logam

f. Cara menggunakan kesehatan dan keselamatan kerja keteknikan ukir logam khususnya (ukir tekan dan ukir kethok) untuk proses ukir logam

g. Kesulitan-kesulitan teknis dan non teknis yang dihadapi dalam menggunakan kesehatan dan keselamatan kerja keteknikan ukir logam (ukir tekan dan ukir kethok) agar proses ukir logam berjalan baik.

h. Cara mengatasi kesulitan dalam penerapan kesehatan dan keselamatan kerja keteknikan ukir logam (ukir tekan dan ukir kethok) agar proses ukir logam berjalan baik.

i. Prosedur melaksanakan kesehatan dan keselamatan kerja keteknikan ukir logam (ukir tekan dan ukir kethok) untuk proses ukir logam
j. dan sebagainya.

Tuliskan beberapa catatan, khususnya masukan dari hasil diskusi Anda dengan teman-teman untuk keperluan memperkaya/ memperbaiki informasi dan kesimpulan sementara yang sudah Anda buat.

Catatan hasil diskusi:
....
....
....
....
....
....
....
....

5. Mengkomunikasikan/menyajikan/membentuk jaringan

Presentasikan hasil pengumpulan informasi, data hasil pembelajaran dan kesimpulan yang berhasil Anda buat tentang cara melaksanakan kesehatan dan keselamatan kerja ukir logam.

Presentasikan hasil pembelajaran Anda dengan menggunakan berbagai media baik secara tertulis seperti laporan tertulis, artikel yang dilengkapi power point, gambar, foto, dan bahkan video. Semakin lengkap menggunakan media maka pemahaman akan semakin lengkap. Juga terhadap teman-teman yang sama-sama mengumpulkan informasi/data pembelajarannya. Presentasi ini akan saling memperkaya wawasan dan pengetahuan Anda khususnya tentang cara mengatasi keteknikan ukir logam (ukir tekan dan ukir kethok) agar proses ukir logam dapat berjalan baik.

Setiap peserta/kelompok harus mengumpulkan informasi yang berbeda, unik, dan lengkap.

Tuliskan masukan-masukan yang Anda peroleh dari presentasi yang Anda sajikan di kelas/sekolah ataupun forum ilmiah lain yang dapat digunakan untuk menampilkan temuan Anda tentang cara melaksanakan proses penerapan kesehatan dan keselamatan kerja keteknikan ukir logam (ukir tekan dan ukir kethok) untuk proses ukir logam

Masukan hasil presentasi:
....
....
....
....
....

D. Penyajian Materi

1. Deskripsi

Dalam sebuah industri yang menghasilkan produk, aspek kesehatan dan keselamatan kerja (K3) harus menjadi perhatian penting. Aspek ini harus diperhatikan mengingat keselamatan manusia merupakan sesuatu yang paling utama dari semua aspek lainnya.

Selain menghasilkan barang, dalam kerajinan/industri logam juga terdapat aspek-aspek yang berpotensi menimbulkan kerugian/gangguan pada tubuh manusia. Aspek bahaya (hazardeous) dapat ditimbulan dari bahan yang digunakan atau dari proses yang dikerjakan.

Aspek bahaya itu dapat diminimalisasi apabila kita memperhatikan prosedur kesehatan dan keselamatan kerja. Ada proses-proses dimana kita harus berhati-hati dan menerapkan prosesur K3.

2. Alat dan proses keselamatan dan kesehatan kerja

a. Alat Keselamatan Kerja

Alat Keselamatan Kerja perlu diperhatikan dan dipahami oleh semua pekerja sebelum memulai mengerjakan semua pekerjaan. Ini untuk memperkecil resiko terjadinya kecelakaan yang tidak diinginkan. Anggota tubuh harus dilindungi pada waktu kerja di bengkel/laboratorium. Kalau tidak maka dalam waktu dekat atau jangka panjang pasti akan merasakan resiko pekerjaan tersebut.

Sejak dahulu para pengusaha dan para pekerja sudah berusaha untuk melindungi diri mereka dari terjadinya kecelakaan yang mungkin dapat menimpa mereka. Alat pelindung diri itu dapat berupa pakaian, topi untuk melindungi diri dari serangan cuaca atau sepatu yang kuat agar mereka dapat bekerja dengan nyaman tanpa terganggu.

Seiring dengan kemajuan teknologi, alat pelindung diri (APD) semakin beragam bentuk dan fungsinya, dan ini sangat membantu menurunkan jumlah pekerja yang mengalami cidera atau meninggal dunia akibat kecelakaan kerja.

Di negara berkembang seperti Indonesia, kesadaran akan penggunaan APD masih sangat kurang. Menurut data yang ada pada jamsostek, lebih dari 8000 kecelakaan kerja yang terjadi di Indonesia atau hampir 30 kali setiap hari. Angka tersebut baru dari laporan PT. Jamsostek untuk keperluan pemberian santunan. Belum lagi kecelakaan yang didiamkan, atau tidak berakibat fatal yang terkadang memang sengaja ditutup-tutupi oleh kontraktor untuk menghindari masalah dengan pihak yang berwajib (polisi dan departemen tenaga kerja).

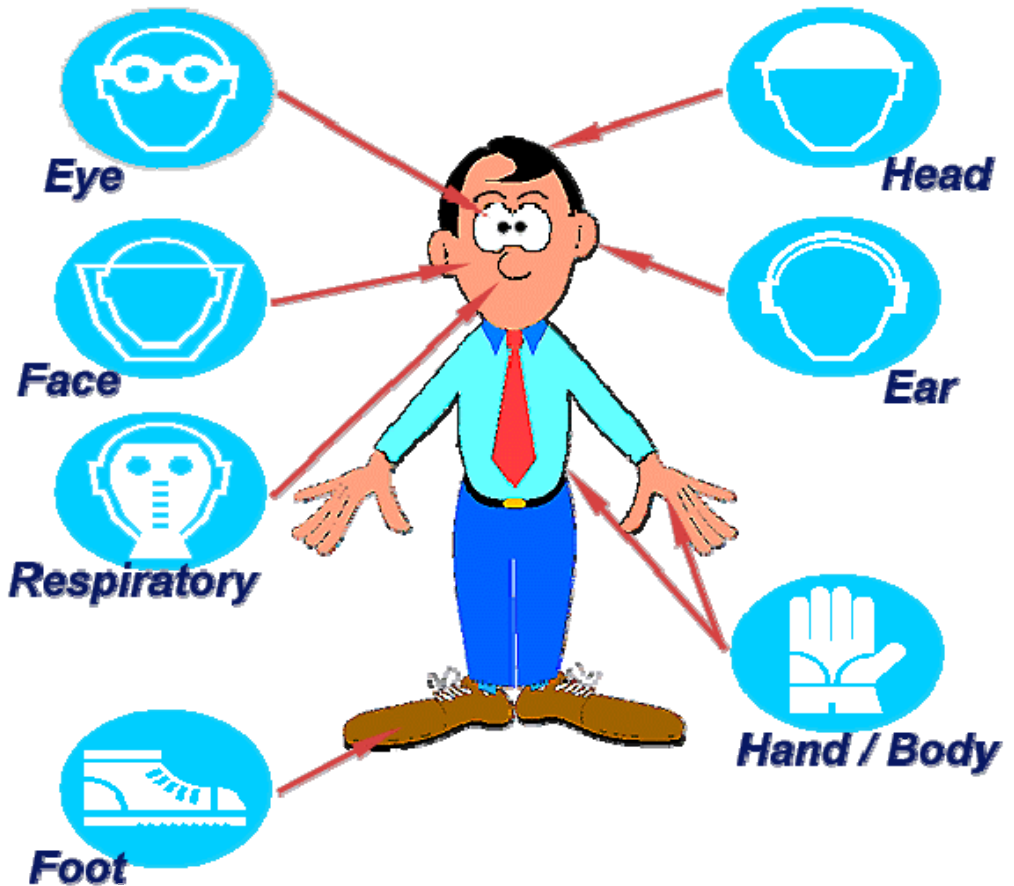
Kerugian yang ditimbulkan akibat kecelakaan kerja ini cukup besar. Disamping pengeluaran biaya untuk berobat, juga kerugian waktu yang hilang serta berkurangnya asset nasional berupa tenaga terampil di bidang jasa konstruksi.

Banyak kontraktor secara sengaja mengelak dalam kewajibannya untuk menyediakan APD yang memadai dengan alasan tidak dianggarkan dalam proyek dan tujuan untuk memperoleh keuntungan yang sebesar-besarnya. Sebenarnya dengan penyedian APD yang cukup, kontraktor justru telah menjaga dirinya untuk tidak mengeluarkan biaya yang tak terduga yang timbul akibat kecelakaan kerja, sehingga target keuntungan yang akan diraih tak akan berkurang.

Pemerintah dengan Undang-Undang Nomor 1 tahun 1970, tentang keselamatan dan kesehatan kerja telah mewajibkan kepada para

pengelola pekerjaan untuk menyediakan APD dan mewajibkan para pekerja untuk memakainya. Undang-undang ini diperkuat dengan peraturan-peraturan dari Menteri terkait seperti peraturan Menteri Tenaga Kerja, dan Menteri Pekerjaan Umum dengan terbitnya pedoman keselamatan dan kesehatan kerja di tempat kegiatan konstruksi

Penggunaan APD yang standar sangat diperlukan, karena banyak kasus dimana pekerja yang sudah menggunakan APD masih bisa terkena kecelakaan akibat alat yang dipakainya tidak memenuhi standar.

Gambar di bawah ini menunjukkan bagian tubuh yang perlu dilindungi dengan alat keselamatan kerja :

Gambar 72. Anggota tubuh yang harus dilindungi
Sumber : dokumen Studio Logam 2011

Secara rinci disajikan di bawah ini:
Tabel 1. Alat keselamatan kerja beserta fungsinya

ANGGOTA TUBUH	ALAT KESELAMATAN KERJA	FUNGSI
Mata	Kaca Mata	Melindungi mata dari percikan api / bahan kimia, Kacamata harus digunakan pada saat melakukan pekerjaan-pekerjaan khusus seperti memecah batu, mengelas, menggerinda dan sebagainya.
Telinga	Headset	Melindungi pendengaran, mencegah rusaknya pendengaran akibat suara bising di atas ambang aman seperti pekerjaan plat logam
Kepala	Topi keselamatan (*Safety Helmet*)	Melindungi kepala dari benturan benda-benda yang mungkin jatuh atau melayang, dan dilengkapi dengan ikatan kedagu untuk menghalangi terlepasnya helmet dari kepala. Untuk itu topi keras (helm) harus dipilih yang baik mutunya.

Hidung	Masker	Melindungi tubuh dari kotoran, debu dan bau dari zat kimia yang dapat merusak fungsi dari paru-paru, sehingga mengganggu pernafasan.
Tangan	Sarung tangan plastik Sarung tangan kulit	Digunakan untuk melindungi tangan dari pekerjaan yang dapat menimbulkan cidera lecet atau terluka pada tangan seperti pekerjaan pembesian fabrikasi dan penyetelan, pekerjaan las, membawa barang-barang berbahaya dan korosif seperti asam dan alkali. Sarung tangan kulit, digunakan untuk pekerjaan pengelasan, pemindahan pipa dll. Sarung tangan katun, digunakan pada pekerja besi beton, pekerjaan bobokan dan batu, pelindung pada waktu harus menaiki tangga untuk pekerjaan ketinggian. Sarung tangan digunakan untuk menghindari kulit tangan dari luka akibat serpihan besi, batu-batuan tajam atau cairan semen dari adukan. Penggunaan sarung tangan harus sesuai dengan jenis pekerjaan yang dilakukan

		Sarung tangan karet, digunakan untuk pekerjaan listrik yang dijaga agar tidak ada yang dirobek supaya tidak terjadi bahaya kena arus listrik
Kaki	Sepatu keselamatan (*safety booth*)	Digunakan untuk menghindari kecelakaan yang diakibatkan tersandung bahan keras seperti logam atau kayu, terinjak atau terhimpit beban berat atau mencegah luka bakar pada waktu mengelas. Sepatu boot karet bila bekerja pada pekerjaan tanah dan pengecoran beton.
Badan	Wearpack/pakaian kerja	Melindungi anggota tubuh/badan dari bahan-bahan kimia, atau melindungi pakaian dari kotoran/noda
Badan	Celemek/appront	Berfungsi untuk pelindung pakaian pada waktu melakukan praktik. Pakaian kerja wajib dikenakan ketika melakukan praktik di bengkel/studio. Ada beberapa model baju kerja seperti celemek, baju laboratorium, dan *wharepack*

Sabuk pengaman (*safety belt*)		Sabuk pengaman merupakan perlengkapan yang sangat penting dan harus digunakan terutama pada saat melakukan pekerjaan pada ketinggian lebih dari 3 meter. Sabuk pengaman dipasang pada pinggang seperti ikat pinggang biasa dan meningkatkan bagian talinya kepada bagian konstruksi yang diperkirakan cukup kuat dan dapat menahan beban manusia, sehingga jika pekerja terpeleset tidak akan langsung jatuh akan tetapi dapat tertahan oleh sabuk pengaman sehingga terhindar dari kecelakaan yang lebih fatal.

b. Proses-proses yang berpotensi bahaya adalah:

1) Pengolahan bahan baku logam dan glasir secara kering. Potensi bahaya timbul dari debu-debu bahan yang beterbangan yang kemungkinan kita hirup. Maka dari itu kita harus menggunakan masker untuk meminimalkan bahaya tersebut.

Gambar 73. Pemakaian masker untuk meminimalkan debu, bau bahan kimia yang terhirup.
Sumber : dokumen pppptk, 2013

2). Proses-proses yang menggunakan mesin seperti bubut, bor, dll. Untuk itu harus selalu hati-hati; karena alat-alat mesin putar listrik tersebut mempunyai aliran listrik.

3). Pengecatan dengan semprot. Dalam hal ini uap air yang mengandung glasir dapat terhirup/mengenai mata. Sehingga kita harus menggunakan masker dan penutup mata.

4). Pemanasan dengan open. Adakalanya kita harus melihat keadaan dalam tungku sehingga kita memerlukan kacamata pelindung khusus. Sarung tangan anti panas juga diperlukan untuk melindungi tangan ketika mengambil benda dari tungku.

Gambar 74. Pemakaian kacamata pelindung
Sumber : dokumen studio keramik 2013

Gambar 75. Sarung tangan pada proses pembakaran/oven
Sumber : dokumen studio logam 2012

Beberapa langkah yang kiranya perlu untuk ditindaklanjuti dalam rangka peningkatan keselamatan dan kesehatan kerja, diantaranya adalah :

1) Bahan-bahan yang berpotensi mendatangkan bahaya (racun) perlu disimpan di tempat yang aman. Kemudian diberi label atau keterangan tentang kemungkinan bahaya yang ditimbulkan.
2) Adanya petunjuk tertulis tentang penanganan bahan-bahan beracun yang dapat menimbulkan bahaya.
3) Adanya petunjuk atau instruksi tentang penggunaan alat keselamatan dan kesehatan kerja khususnya dalam menghadapi bahaya yang ditimbulkan dalam pemakaian alat atau penggunaan bahan-bahan beracun.
4) Adanya petunjuk tertulis tentang tanda-tanda keracunan awal seperti pusing kepala, mabuk, dan sebagainya serta langkah-langkah yang perlu diambil dalam usha penyelamatan.
5) Adanya petunjuk atau rambu-rambu tentang penyimpanan dan pembuangan bahan-bahan yang berpotensi mendatangkan bahaya.
6) Ruangan yang digunkan dalam pekerjaan pengolahan bahan, finishing dan pengukir logaman perlu ventilasi/almari asam yang memadai.
7) Perlu adanya perlengkapan keselamatan dan kesehatan kerja seperti pakaian kerja, masker, sarung tangan, kacamata terang dan gelap, pemadam kebakaran, dll.
8) Penerangan yang cukup pada setiap ruangan.
9) Tersedianya air bersih pada bengkel produksi.

3. Perlakuan Bahan Praktek

Beberapa bahan kimia yang digunakan dalam industri logam mempunyai tingkat kandungan racun yang berbeda-beda. Timbal, asbes, arsen, dan barium merupakan bahan yang dikenal secara luas sebagai bahan yang paling berpotensi menimbulkan keracunan apabila sampai terhirup atau tertelan.

Efek yang dapat ditimbulkan oleh bahan-bahan beracun tersebut pada umumnya adalah gangguan pada saluran pernafasan, radang kulit, kerusakan syaraf, dan bahkan dapat menyebabkan kelumpuhan.

Gambar 76. Gambar tanda-tanda bahaya yang ditimbulkan
Sumber : dokumen Studio Logam 2012

Tabel 2. Daftar bahan-bahan kimia yang beracun:

NO.	BAHAN	BAHAYA YANG DITIMBULKAN
1.	Asam klorida	Asam klorida ini merupakan jenis asam kuat dan kalau mengenai kulit manusia akan menyebabkan melepuh dan gatal-gatal. Asam ini berasap. Kalau kena paru akan menyebabkan sesak napas.
2.	Asam sulfat	Asam sulfat ini merupakan jenis asam kuat. Kalau mengenai kulit manusia akan menyebabkan melepuh dan gatal-gatal, dan asam ini berasap. Kalau kena paru akan menyebabkab sesak napas.
3	Kalsium sianida	Bahan ini mempunyai sifat beracun. Kalau tertelan dpat menyebabkan kematian, bentuk bahan ini bulat-bulat berwarna putih
4.	Antimon	Debu antimon yang terhirup dapat menyebabkan peradangan kulit yang hebat (Dermatitis), peradangan pada selaput mata Conjunctivis dan radang hidung (Nasal Septum Ulceration).
5.	Arsen	Arsen dan garam-garamnya adalah bahan yang sangat beracun, keracunan yang kronis dapat menyebabkan tidak berfungsinya hati

		dan ginjal, menghilangkan pigmen kulit, penyakit Herpes (semacam penyakit kulit), dan peradangan pada saluran perncernaan. Apabila telah akut dapat menyebabkan stroke dan kematian.
6.	Asbes	Merupakan mineral yang berserat dan tahan terhadap panas. Serat asbes yang terhirup dapat menyebabkan penyakit Asbestosis yang berkaitan dengan penyakit saluran pernafasan, paru-paru dan kanker.
7.	Barium	Hampir semua senyawa barium adalah racun. Apabila debu barium terhirup atau tertelan dapat menyebabkan diare hebat, gemetaran (Consulsive Tremors) serta kelumpuhan pada otot.
8.	Bismut Subnitrat	Bahan yang digunakan sebagai pewarna Luster. Bila uap bahan ini terhirup dapat menimbulkan pusing kepala yang hebat
9.	Borax	Semua senyawa borax larut dalam air. Apabila senyawa Borax terhirup atau tertelan dapat menyebabkan muntah-muntah, diare, gemetaran dan mabuk
10.	Cadmium	Cadmium sebagai bahan pewarna kuning yang larut dalam asam lemah sehingga tidak digunakan dalam glasir peralatan makan minum. Bahan ini bila tertelan dapat menyebabkan muntah-muntah, diare, tidak dapat bernafas dengan sempurna (Chocking). Apabila terhirup dapat menyebabkan batuk, pusing, muntah-muntah dan kelelahan yang hebat.
11.	Carbon Monoksida	Carbon monoksida merupakan hasil pembakaran minyak atau kayu yang tidak sempurna. Dalam ruang tertutup asap Carbon Monoksida yang berat

		akan terkonsentrasi dan apabila terhirup dapat menyebabkan pusing, badan lemah dan mabuk. Dalam keadaan akut dapat menyebabkan pingsan dan kematian, karena kekurangan Oksigen.
12.	Chlorine	Chlorine dalam bentuk gas merupakan gas yang berat yang keluar dari tungku pembakaran pada proses pembakaran dengan glasir garam. Konsentrasi gas chlorine yang besar bila terkontaminasi dapat menyebabkan peradangan kulit dan selaput saluran pernafasan.
13.	Cobalt	Cobalt apabila terkontaminasi dapat menyebabkan radang kulit dan dapat menimbulkan gejala perasaan tertekan.
14.	Feldspar	Debu feldspar yang mengandung silika bebas apabila terhirup dapat menyebabkan melemahnya mekanisme tubuh yang merupakan gejala penyakit silikosis.
15.	Fiberglass	Seperti halnya asbes, fiberglass dapat menyebabkan radang kulit. Apabila terjadi kontak langsung dan apabila terhirup, akan menyebabkan peradangan saluran pernafasan dan paru-paru.
16.	Iron Chromate	Debu iron chromate jika terhirup dapat menyebabkan radang paru-paru (Pneumonia).
17.	Timbal (*Lead*)	Hampir semua senyawa timbal adalah racun kecuali Timbal tersebut difrit. Debu timbal yang terhirup akan sangat berbahaya. Menggunakan peralatan makan minum yang diglasir dengan bahan Timbal mentah secara terus menerus dapat menyebabkan keracunan. Timbal yang larut dalam makanan atau minuman akan

		menyebar ke peredaran darah sehingga menyebabkan rasa mual, ingin muntah, Anorexia, gemetaran hebat dan dapat menyebabkan kerusakan pada syaraf otak serta menimbulkan kematian.
18.	Lithium	Senyawa lithium apabila tertelan dapat menyebabkan kerusakan pada otak
19.	Mangaan	Debu mangaan yang terhirup dapat menyebabkan rasa kantuk yang hebat dan apabila berlangsung terus menerus dapat menyebabkan kelumpuhan
20.	Mika	Debu mica apabila terhirup dapat menyebabkan peradangan pada saluran pernafasan.
21.	Nikel	Senyawa nickel apabila terkena langsung pada kulit dapat menyebabkan penyakit Dematitis (peradangan kulit).
22.	Silenium	Silenium digunakan sebagai bahan pewarna merah pada suhu 1040^{0}C. Apabila tubuh terkontaminasi dapat menyebabkan gejala perasaan tertekan (Depresi) dan radang kulit.
23.	Silica	Silika sebagai mineral yang berdiri sendiri maupun sebagai Silika bebas dalam Feldspar atau tanah liat lain apabila terhirup atau tertelan dapat menyebabkan penyakit paru-paru yang kronis seperti asma, batuk darah dsb.
24.	Stanium Chlorida	Bahan yang digunakan untuk pengasapan dalam tungku untuk mendapatkan warna mutiara. Apabila uapnya terkena mata dapat melukai selaput mata dan apabila terhirup dapat melukai selaput saluran pernafasan.

25.	Uranium	Garam-garam uranium adalah bahan yang sangat beracun. Apabila terhirup atau tertelan dalam waktu lama dapat menyebabkan penyakit memar kulit, kerusakan ginjal, kanker, dan menimbulkan kematian.
26.	Vanadium Pentoxide	Vanadium pentoxide sebagai sumber warna kuning apabila terhirup dapat menimbulkan radang pada saluran pernafasan dan penyakit radang kulit.
27.	Zinc Oxide	Zinc oxide dalam bentuk debu atau uap apabila terhirup dapat menyebabkan penyakit pernafasan.

Secara lengkap karakter dan tingkat bahaya bahan-bahan tersebut dapat di telusur melalui Material Safety Data Sheets (MSDS). MSDS dapat diakses melalui buku khusus maupun secara online (www.msds.com).

4. Petunjuk Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Berikut ini petunjuk Kesehatan dan keselamatan kerja pada kerja finishing logam. Semua pekerjaan mengandung resiko. Besar atau kecilnya sebuah resiko akan dapat kita hindari ketika kita melakukan sesuatu dengan aman. Kita harus mengetahui bagaimana bekerja atau memperlakukan bahan dengan resiko seminal mungkin.

Gambar 77. Petunjuk keselamtan kerja
Sumber : dokumen Studio Logam 2012

Begitu juga dengan pekerjaan ukir logam. Ada resiko yang mungkin muncul baik cidera secara fisik maupun bahaya karena efek bahan itu sendiri. Tetapi bahaya resiko itu mungkin tidak

akan terjadi sama sekali apabila kita bekerja sesuai prosedur keamanan yang diterapkan.

Karena pekerjaan ukir logam adalah pekerjaan yang memerlukan fisik dan dilakukan berulang maka akan timbul resiko regangan otot, sedera punggung, dll. Gunakan gerak tubuh secara mekanis dan ergonomis yang baik ketika bekerja dengan ukir logam. Misalnya ketika mengangkat beban benda kerja gunakan lutut dan otot paha besar daripada otot punggung. Akan lebih baik jika sebelum bekerja dengan beban, terlebih dahulu lakukan peregangan otot selama 2 menit.

Resiko dari bahan.
Pada dasarnya ada tiga cara bahan kimia masuk ke dalam tubuh:

- Proses menelan
- Inhalasi/pernafasan
- Penyerapan melalui kulit - biasanya melalui luka atau lecet

Setelah mengetahui tiga jalur tersebut, maka kita menjadi lebih mudah untuk merencanakan ke depan dalam mengurangi risiko. Jauhkan makanan dan minuman ketika bekerja di studio dari bahan kimia, tidak memegang alat di mulut, dan jangan memasukkan jari tangan ke mulut. Ketika bekerja dengan debu masker. Ketika bekerja dengan bahan kimia, gunakan lateks atau sarung tangan karet. Dan jangan lupa mencuci tangan Anda secara menyeluruh ketika selesai bekerja.

Patuhi petunjuk berikut!

1. Kenakan pakaian kerja, sarung tangan, dan masker karena bahan-bahan kimia sangat berbahaya apabila terhirup.
2. Simpan bahan-bahan kimia pada botol tertutup dan beri label sesuai dengan nama bahan kimia
3. Periksalah kondisi peralatan sebelum dan sesudah digunakan.
4. Gunakan peralatan sesuai fungsinya dan ikuti petunjuk pengoperasian peralatan sesuai prosedur.
5. Gunakan bahan sesuai kebutuhan.
6. Bersihkan peralatan dan ruangan setelah selesai digunakan.
7. Simpan kembali peralatan dan sisa bahan praktek pada tempatnya.
8. Perhatikan pengelolaan limbah.
9. Bekerjalah dengan teliti dan hati-hati.

a. Pertolongan Pertama pada Kecelakaan (PPPK/P3K)

Pada setiap lokasi pekerjaan praktek di bengkel/laboratorium perlu disiapkan kemampuan untuk dapat melakukan pertolongan pertama pada kecelakaan (PPPK) serta tindak lanjutnya. Untuk dapat melakukan PPPK dan tindak lanjutnya di bengkel, perlu adanya orang yang dapat melakukan PPPK, alat dan bahan PPPK, daftar nama, alamat, nomor telepon dari orang, instansi yang harus dihubungi apabila terjadi kecelakaan atau musibah, seperti klinik, rumah sakit, pemadam kebakaran, dan lain-lain.
Di bengkel perlu disediakan petunjuk pertolongan, bila terjadi kecelakaan atau musibah, sehingga diperlukan petugas yang dapat melakukan PPPK, Petugas ini harus dapat berperan sebagai petugas khusus tentang PPPK ataupun mereka yang pernah mengikuti latihan PPPK. Mereka itu boleh staf maupun para teknisi bengkel yang pernah mengikuti kursus PPPK. Bila dipandang perlu dapat mengutus salah satu petugas bengkel untuk mengikuti kursus.
Alat, bahan PPPK dilokasi bengkel/laboratorium harus disediakan oleh pihak bengkel. Setidak-tidaknya tersedia kotak PPPK beserta isi yang lengkap. Kotak PPPK harus dikontrol setiap saat, jangan sampai terjadi pada saat yang diperlukan, isi kotak PPPK kurang atau jumlahnya tinggal sedikit.

Pada bengkel/laboratorium juga harus tersedia daftar nama, alamat, nomor kantor, nomor instansi yang harus dihubungi bila terjadi keadaan darurat yang perlu bantuan pihak lain.
Selanjutnya ada petunjuk yang jelas, berupa poster ataupun papan-papan petunjuk yang dipasang dibengkel atau di tempat-tempat yang strategis. Ini harus dilakukan dalam jumlah yang memadai. Petunjuk mengingatkan kepada semua pihak untuk berhati-hati. Petunjuk yang ditempelkan pada papan yang menghalangi sering sangat membantu mengingatkan bahwa sekitar tempat tersebut berbahaya

b. Pengertian limbah laboratorium

Pada proses ukir logam tentu tidak akan terpisah dengan limbah. Modul ini juga akan membahas pengetahuan limbah, jenis limbah dan cara pengolahan limbah. Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi, baik industri, laboratorium, maupun domestik (rumah tangga), yang lebih dikenal sebagai sampah. Kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis.
Menurut *Recycling and Waste Management Act* limbah didefinisikan sebagai benda bergerak yang diinginkan oleh pemiliknya untuk dibuang atau pembuangannya dengan cara yang sesuai, yang aman untuk kesejahteraan umum dan untuk melindungi lingkungan. Limbah laboratorium adalah limbah yang berasal dari kegiatan laboratorium.
Sumber limbah laboratorium dapat berasal diantaranya dari :

1) Bahan baku yang telah kadaluarsa
2) Bahan habis pakai (misal medium biakan/ perbenihan yang tidak terpakai)
3) Produk proses di laboratorium (misal sisa limbah sisa finishing benda kerja ukir logam, pewarna Sn, dll.)

c. Jenis limbah laboratorium
Berdasarkan jenisnya, maka klasifikasi pengumpulan limbah laboratorium adalah berdasarkan sifatnya. Limbah dibedakan menjadi:

1) Limbah B3 (bahan berbahaya dan beracun)
   Suatu limbah digolongkan sebagai limbah B3 bila mengandung bahan berbahaya atau beracun yang sifat dan konsentrasinya, baik langsung maupun tidak langsung, dapat merusak atau mencemarkan lingkungan hidup atau membahayakan kesehatan manusia. Limbah beracun dibagi menjadi:
   a) Limbah mudah meledak
   b) Limbah mudah terbakar.
   c) Limbah reaktif
   d) Limbah beracun
   e) Limbah yang menyebabkan infeksi
   f) Limbah yang bersifat korosif

2) Limbah infeksius
   Limbah infeksius meliputi limbah yang berkaitan dengan pasien yang memerlukan isolasi penyakit menular serta limbah laboratorium yang berkaitan dengan pemeriksaan mikrobiologi dari poliklinik, ruang perawatan dan ruang isolasi penyakit menular.

3) Limbah radioaktif
   Limbah radioaktif adalah bahan yang terkontaminasi dengan radio isotop yang berasal dari penggunaan medis atau riset radionucleida.

4) Limbah umum
   Berdasarkan bentuk limbah yang dihasilkan, dibedakan menjadi:

a) Limbah padat
   Limbah padat di laboratorium relatif kecil, biasanya berupa endapan atau kertas saring terpakai, sehingga masih dapat diatasi.

b) Limbah gas
   Limbah yang berupa gas umumnya dalam jumlah kecil, sehingga relatif masih aman untuk dibuang langsung di udara, contohnya limbah yang dihasilkan dari penggunaan generator, sterilisasi dengan etilen oksida atau dari thermometer yang pecah (uap air raksa).

c) Limbah cair

Limbah cair adalah sisa dari suatu hasil usaha atau kegiatan yang berwujud cair (PP No.82 Thn 2001). Umumnya laboratorium berlokasi di sekitar kawasan hunian, sehingga akumulasi limbah cair yang meresap ke dalam air tanah dapat membahayakan lingkungan sekitar. Limbah cair terbagi atas:

1) Limbah cair infeksius
2) Limbah cair domestik
3) Limbah cair kimia

Berdasarkan atas dasar asalnya, dikelompokkan menjadi 2 yaitu :

1) Limbah organik

Limbah ini terdiri atas bahan-bahan yang besifat organik seperti dari kegiatan rumah tangga, kegiatan industri. Limbah ini juga bisa dengan mudah diuraikan melalui proses yang alami.

2) Limbah anorganik

Limbah anorganik berasal dari sumber daya alam yang tidak dapat di uraikan dan tidak dapat diperbaharui.

5. Pengelolaan Limbah

Tujuan pengelolaan limbah adalah untuk mengurangi resiko pemaparan limbah terhadap kuman yang menimbulkan penyakit (patogen) yang mungkin berada dalam limbah tersebut. Penanganan limbah antara lain ditentukan oleh sifat limbah, yaitu :

Pengelolaan limbah berbahaya dan beracun, dengan cara :

a. Netralisasi

Limbah yang bersifat asam dinetralkan dengan basa seperti kapur tohor, CaO atau $Ca(OH)_2$ Sebaliknya, limbah yang bersifat basa dinetralkan dengan asam seperti H_2SO_4 atau HCl.

b. Pengendapan/sedimentasi, koagulasi dan flokulasi

Kontaminan logam berat dalam ciaran diendapkan dengan tawas/$FeC1_3$, $Ca(OH)_2$/CaO karena dapat mengikat As, Zn, Ni. Mn dan Hg.

c. Reduksi-Oksidasi
   Terhadap zat organik toksik dalam limbah dapat dilakukan reaksi reduksi oksidasi (redoks) sehingga terbentuk zat yang kurang/tidak toksik.

d. Penukaran ion
   Ion pada logam berat seperti nikel, Ni dapat diserap oleh kation, sedangkan anion beracun dapat diserap oleh resin anion.

Berikut ini tentang pengelolaan limbah infeksius.
Ada beberapa metode penanganan limbah cair/padat yang bersifat infeksius, yaitu :

a. Metode desinfeksi
   Metode desinfeksi adalah penanganan limbah (terutama cair) dengan cara penambahan bahan-bahan kimia yang dapat mematikan atau membuat kuman-kuman penyakit menjadi tidak aktif.

b. Metode pengenceran (dilution)
   Metode pengenceran (dilution) adalah metode dengan cara mengencerkan air limbah sampai mencapai konsentrasi yang cukup rendah, kemudian baru dibuang ke badan-badan air. Kerugiannya ialah bahan kontaminasi terhadap badan-badan air masih tetap ada. Selain itu pengendapan yang terjadi dapat menimbulkan pendangkalan terhadap badan-badan air seperti selokan, sungai dan sebagainya sehingga dapat menimbulkan banjir.

c. Metode proses biologis
   Metode proses biologis adalah suatu metode dengan menggunakan bakteri-bakteri pengurai. Bakteri-bakteri tersebut akan menimbulkan dekomposisi zat-zat organik yang terdapat dalam limbah.

d. Metode ditanam (landfill)
   Metode ditanam (landfill) yaitu penanganan limbah dengan menimbunnya di dalam tanah.

e. Metode insinerasi (pembakaran)

Metode Insinerasi (pembakaran) adalah suatu metode pemusnahan limbah dengan cara memasukkan ke dalam insinerator. Dalam insinerator senyawa kimia karbon yang ada dibebaskan ke atmosfir sebagai CO_2 dan H_2O. Bahan-bahan seperti mineral, logam dan bahan organik lainnya (kuman penyakit, jaringan tubuh, hewan, darah, bahan kimia, kertas, plastik) yang tidak terbakar tersisa dalam bentuk abu yang beratnya 10-30% dari berat aslinya ini tergantung dari jenis limbah.

Berikut ini disajikan tentang penanganan limbah radioaktif

Masalah penanganan limbah radioaktif dapat diperkecil dengan memakai radioaktif sekecil mungkin, menciptakan disiplin kerja yang ketat dan menggunakan alat yang mudah didekontaminasi. Penanganan limbah radioaktif dibedakan berdasarkan:

a. Bentuk : cair, padat dan gas
b. Tinggi-rendahnya tingkat radiasi sinar gamma (γ),
c. Tinggi-rendahnya aktifitas
d. Panjang-pendeknya waktu paruh
e. Sifat : dapat dibakar atau tidak.

Ada 2 sistem penanganan limbah radioaktif :

a. Dilaksanakan oleh pemakai secara perorangan dengan memakai proses peluruhan, peguburan dan pembuangan.
b. Dilaksanakan secara kolektif oleh instansi pengolahan limbah radioaktif, seperti Badan Tanaga Atom Nasional (BATAN).

Limbah umum

Limbah umum non infeksius setelah dikumpulkan dalam wadah kantong plastik diikat kuat dan dibakar di incinerator

Upaya Penanggulangan

a. Penggunaan kembali limbah laboratorium berupa bahan kimia yang telah digunakan, setelah melalui prosedur daur ulang yang sesuai. Sebagai contoh: (hal ini paling sesuai untuk pelarut yang telah digunakan) Pelarut organik seperti etanol, aseton, kloroform, dan dietil eter dikumpulkan di dalam laboratorium secara terpisah dan dilakukan destilasi.

b. Sebelum melakukan reaksi kimia, dilakukan perhitungan mol dari reaktan-reaktan yang bereaksi secara tepat sehingga tidak menimbulkan residu berupa sisa bahan kimia. Selain menghemat bahan yang ada, hal ini juga akan mengurangi limbah yang dihasilkan.

c. Pembuangan langsung dari laboratorium. Metoda pembuangan langsung ini dapat diterapkan untuk bahan-bahan kimia yang dapat larut dalam air. Bahan-bahan kimia yang dapat larut dalam air dibuang langsung melalui bak pembuangan limbah laboratorium. Untuk bahan kimia sisa yang mengandung asam atau basa harus dilakukan penetralan, selanjutnya baru bisa dibuang. Untuk bahan kimia sisa yang mengandung logam-logam berat dan beracun seperti Pb, Hg, Cd, dan sebagainya, endapannya harus dipisahkan terlebih dahulu. Kemudian cairannya dinetralkan dan dibuang.

d. Dengan pembakaran terbuka. Metoda pembakaran terbuka dapat dterapkan untuk bahan-bahan organik yang kadar racunnya rendah dan tidak terlalu berbahaya. Bahan-bahan organik tersebut dibakar ditempat yang aman dan jauh dari pemukiman penduduk.

e. Pembakaran dalan insenerator. Metoda pembakaran dalam insenerator dapat diterapkan untuk bahan-bahan toksik yang jika dibakar ditempat terbuka akan menghasilkan senyawa-senyawa yang bersifat toksik.

f. Dikubur didalam tanah dengan perlindungan tertentu agar tidak merembes ke badan air. Metoda ini dapat diterapkan untuk zat-zat padat yang reaktif dan beracun

g. Proses pengolahan kimia digunakan dalam instalasi air bersih dan IPAL. Pengolahan secara kimia pada IPAL biasanya digunakan untuk netralisasi limbah asam maupun basa, memperbaiki proses pemisahan lumpur, memisahkan padatan yang tak terlarut, mengurangi konsentrasi minyak dan lemak, meningkatkan efisiensi instalasi flotasi dan filtrasi, serta mengoksidasi warna dan racun.

h. Beberapa kelebihan proses pengolahan kimia antara lain dapat menangani hampir seluruh polutan anorganik, tidak terpengaruh oleh polutan yang beracun atau toksik, dan tidak tergantung pada perubahan konsentrasi. Namun, pengolahan kimia dapat meningkatkan jumlah garam pada effluent dan meningkatkan jumlah lumpur.

E. Rangkuman

- Industri yang menghasilkan produk, aspek kesehatan dan keselamatan kerja (K3) harus menjadi perhatian penting. Aspek ini harus diperhatikan mengingat keselamatan manusia itulah sesuatu yang paling utama diantara semua aspek lainnya.
- Bahan-bahan yang berpotensi mendatangkan bahaya (racun) perlu disimpan di tempat yang aman dan diberi label atau keterangan tentang kemungkinan bahaya yang ditimbulkan.
- Adanya petunjuk tertulis tentang penanganan bahan-bahan beracun yang dapat menimbulkan bahaya.
- Adanya petunjuk atau instruksi tentang penggunaan alat keselamatan dan kesehatan kerja khususnya dalam menghadapi bahaya yang ditimbulkan dalam pemakaian alat atau penggunaan bahan-bahan beracun
- Alat, bahan dan alat-alat PPPK dilokasi bengkel/laboratorium harus disediakan oleh pihak bengkel
- Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi, baik industri, laboratorium, maupun domestik (rumah tangga), yang lebih dikenal sebagai sampah, yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis.
- Tujuan pengelolaan limbah adalah untuk mengurangi resiko pemaparan limbah terhadap kuman yang menimbulkan penyakit (patogen) yang mungkin berada dalam limbah tersebut

F. Penilaian

1. Pengetahuan

a. Manfaat apa dalam proses produksi finishing logam menerapkan kesehatan dan keselamatan kerja dengan baik.

b Jelaskan keterkaitan proses penerapan kesehatan dan keselamatan kerja ukir logam dengan hasil produk finishing.

c. Apakah peranan proses penerapan kesehatan dan keselamatan kerja dalam proses ukir logam

d. Jelaskan mengenai cara melaksanakan proses penerapan kesehatan dan keselamatan kerja finishing logam untuk proses finishing logam di daerahmu. Termasuk cara mengatasi proses ukir logam apakah itu, diskripsikan!

e. Jelaskan cara melaksanakan proses penerapan kesehatan dan keselamatan kerja pada finishing logam dapat terjadi.

f. Diskripsikan ciri-ciri kesehatan dan keselamatan kerja finishing logam

2.Sikap

Petunjuk:

Lingkarilah

1. Bila aspek karakter belum terlihat (BT)
2. Bila aspek karakter mulai terlihat (MT)
3. Bila aspek karakter mulai berkembang (MB)
4. Bila aspek karakter menjadi kebiasaan (MK)

Lembar observasi

No	Aspek yang dinilai	Skor			
		BT	MT	MB	MK
1	Menggunakan pakaian kerja selama bekerja di bengkel/studio	1	2	3	4
2	Menggunakan masker ketika mengerjakan pekerjaan yang membahayakan pernafasan seperti kondisi: membuat larutan SN, melakukan pengecatan, dan pewarnaan logam secara oksidasi.	1	2	3	4
3	Menggunakan kacamata pelindung ketika bekerja dengan pekerjaan yang membahayakan penglihatan seperti:	1	2	3	4

	api, cahaya, percikan				
4	Menggunakan sarung tangan pelindung ketika melakukan pekerjaan mewarna SN	1	2	3	4

Skor maksimal : $\frac{(4 \times 4) \times 10}{16}$

Instrumen penilaian pengetahuan

Nama : ________________________________
Kelas : ________________________________

Soal :
Isilah titik-titik di bawah ini dengan jawaban singkat!

1. Ketika kita melakukan proses finishing logam, perlengkapan keselamatan kerja yang tepat digunakan adalah ....
2. Untuk membuat larutan elektroplating, kita harus menggunakan ....
3. Sebutkan Alat pelindung diri, serta fungsinya !
4. Mengapa kotak P3K beserta isinya harus ada pada setiap bengkel kerja?
5. Setelah melakukan pekerjaan elektroplating, pasti ada limbah kimia, bagaimana cara pengolahan limbah tersebut ?

Setiap jawaban benar diberi skor 2, sedangkan jawaban salah diberi skor 0. Karena soal berjumlah 5 butir, maka jumlah skor berkisar antara 0 sampai 10.

Soal uraian:
Deskripsikan kegunaan beberapa perlengkapan keselamatan dan kesehatan kerja terpenting di bengkel/studio logam dalam kegiatan praktik kerja elektroplating logam

Pedoman penilaian soal uraian:

No Soal	Kunci Jawaban	Deskriptor	Skor
	Pakaian kerja Berfungsi untuk pelindung pakaian pada waktu melakukan praktik kerja elektrolpating	*Apabila 5 jawaban disebutkan*	5
		Apabila 4 jawaban disebutkan	4
		Apabila 3 jawaban disebutkan	3

No Soal	Kunci Jawaban	Deskriptor	Skor
	Masker Berfungsi sebagai pelindung hidung dan mulut pada waktu bekerja dengan material berbau, berasap, misalnya melakukan praktik membuat larutan elektroplating, dan cat. Pemakaian masker ini dimaksudkan agar kotoran tidak terhirup dalam pernafasan Sarung tangan plastik, Berfungsi untuk melindungi tangan dari pekerjaan yang dapat menimbulkan cidera lecet atau terluka pada tangan seperti pekerjaan pembesian fabrikasi dan penyetelan, pekerjaan las, membawa barang-barang berbahaya dan korosif seperti asam dan alkali. Celemek/appront berfungsi untuk pelindung pakaian pada waktu melakukan praktik. Pakaian kerja wajib dikenakan ketika melakukan praktik di bengkel/studio. Ada beberapa model baju kerja seperti celemek, baju laboratorium, dan *wearpack*	*Apabila 2 jawaban disebutkan*	2
		Apabila 1 jawaban disebutkan	1

Kisi-kisi soal keterampilan

a. Teknik Penilaian : Tes praktik

b. Bentuk Instrumen: Tes uji petik kerja

c. Kisi-kisi:

No.	Indikator	No. Butir
	Mengenakan pakaian kerja	1
	Mengenakan masker	2
	Mengenakan sarung tangan karet/plastik	3
	Mengenakan sepatu boot	4

Instrumen penilaian keterampilan
Nama : ________________________________
Kelas : ________________________________

Soal:

1. Lakukan simulasi penggunaan pakaian kerja:
   Perlengkapan : pakaian kerja
   Jenis : baju praktik laboratorium
   Waktu : 1 Menit

2. Lakukan simulasi penggunaan masker:
   Perlengkapan : masker
   Jenis : bertali/karet elastis
   Waktu : 1 Menit

3. Lakukan simulasi penggunaan sarung tangan plastik/karet:
   Perlengkapan : sarung tangan
   Jenis : karet/plastik
   Waktu : 1 Menit

4. Lakukan simulasi penggunaan sepatu boot :
   Perlengkapan : sepatu boot
   Jenis : karet/plastik
   Waktu : 1 Menit

5. Lakukan simulasi upaya pertolongan pertama pada kecelakaan :
   Perlengkapan : kotak P3K dan isinya
   Jenis : obat-obatan
   Waktu : 2 Menit

Rubrik penilaian penggunaan pakaian kerja

No.	Aspek yang dinilai	Kriteria			
		A	B	C	D
1	Cara mengenakan				
2	Posisi penggunaan				

Keterangan:
A = Sangat Baik
B = Baik
C = Cukup
D = Kurang

Rubrik penilaian penggunaan masker

No.	Aspek yang dinilai	Kriteria			
		A	B	C	D
1	Cara mengenakan				
2	Posisi penggunaan				

Keterangan:
A = Sangat Baik
B = Baik
C = Cukup
D = Kurang

Rubrik penilaian penggunaan sarung tangan

No.	Aspek yang dinilai	Kriteria			
		A	B	C	D
1	Cara mengenakan				
2	Posisi penggunaan				

Keterangan:
A = Sangat Baik
B = Baik
C = Cukup
D = Kurang

Rubrik penilaian penggunaan sepatu boot

No.	Aspek yang dinilai	Kriteria			
		A	B	C	D
1	Cara mengenakan				
2	Posisi penggunaan				

Keterangan:
A = Sangat Baik
B = Baik
C = Cukup
D = Kurang

G. Refleksi

Anda telah mempelajari unit ini . Reflesikan diri Anda dengan menjawab pertanyaan berikut ini:

1. Manfaat apa yang Anda peroleh setelah mempelajari unit ini?
2. Apakah yang akan Anda lakukan untuk memperluas pengetahuanmu tentang unit ini ?
3. Manfaat apa yang Anda peroleh setelah Anda melakukan praktek pengembangan penerapan kesehatan dan keselamatan kerja ?
4. Apakah yang akan Anda lakukan untuk memperdalam kompetensi ini ?
5. Sikap positif apa yang Anda rasakan setelah mempelajari unit ini ?
6. Bagaimana Anda akan berbagi pengetahuan dengan teman dan orang lain setelah mempelajari unit ini?

H. Referensi

- Muh Hayom Widagdo, *Desain dan Produksi Kriya Logam*, Buku petunjuk praktek kriya logam Sekolah Menengah Kejuruan, 2008

- Untract, Oppi. 1968. *Metal Techniques for Craftsmen : A Basic Manual for Craftmens on the Methods of Farming and Decorating Metals*. New York : Doubleday & Company, Ltd.

- Wicks,Silvia; 1992; *Jewellery Making Manual*; London: Little, Brown, and Company

- 1999/2000, Bahan Ajar SMK Program Keahlian Seni Rupa dan Kria, Yogyakarya; Pusat Pengembangan Penataran Guru Kesenian.